

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO			
	FORMATO DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO			
	Código: FO-GSA-05	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020	Página: 1 de 8

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO			
	FORMATO CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO			
	Código: FO-GSA-04	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020	Página: 1 de 1

Bogotá, D.C., 11/12/2020

Señores
BIBLIOTECA

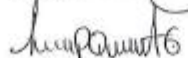
Estimados Señores:

Yo, (nosotros) Sebastián Bernal Ramos, Lisette Tatiana Barbosa López y Leidy Paola Quintero Gómez identificado(s) con C.C. No. 1.012.416.182, 1.016.023.065 y 1.014.283.019, autor(es) del trabajo de grado titulado Diseño y elaboración de manilla luminosa y vibratoria para la iniciación en el deporte del fútbol en personas con discapacidad auditiva Presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de Especialista en Discapacidad, Educación Física, Recreación y Deporte: Adaptados; Autorizo (amos) a la Biblioteca de la Corporación Universitaria CENDA para que, con fines académicos, muestre a la comunidad académica la producción intelectual de la Corporación Universitaria CENDA, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en el catálogo bibliográfico de la Biblioteca y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Institución.
- Se permite la consulta, reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

 CC. 1016023065

 CC. 1014283019

 C.C. 1012416182

Firma y documento de identidad

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO		
	FORMATO DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO		
	Código: FO-GSA-05	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020
			Página: 2 de 8

INFORMACIÓN GENERAL

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO DE GRADO: Diseño y elaboración de manilla luminosa y vibratoria para la iniciación en el deporte del fútbol en personas con discapacidad auditiva

SUBTÍTULO, SI LO TIENE: Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

AUTOR O AUTORES

Apellidos completo	Nombres completos
Bernal Ramos	Sebastián
Barbosa López	Lisette Tatiana
Quintero Gómez	Leidy Paola

TUTOR (ES)

Apellidos completo	Nombres completos
Mendivelso Leal	Rosa Elena

JURADO (S)

Apellidos completo	Nombres completos
Hoyos Cuartas	Luz Amelia
Coy Amaya	Deysy Johana
Acosta Téllez	Jairo Hernán

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Especialista en Discapacidad, Educación Física, Recreación y Deporte: Adaptados

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO		
	FORMATO DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO		
	Código: FO-GSA-05	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020
			Página: 3 de 8

NOMBRE DEL PROGRAMA ACADÉMICO: Especialización en Discapacidad, Educación Física, Recreación y Deporte: Adaptados

CIUDAD: Bogotá D.C.

AÑO DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO: 2020

NÚMERO DE PÁGINAS: 80

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO		
	FORMATO DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO		
	Código: FO-GSA-05	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020
			Página: 4 de 8

SOBRE EL CONTENIDO

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marque los tipos de ilustraciones que se usaron dentro del trabajo de grado)

- ☐ Ilustraciones
- ☒ Mapas
- ☐ Retratos
- ☒ Tablas, gráficos y diagramas
- ☒ Planos
- ☐ Láminas
- ☒ Fotografía

MATERIAL ANEXO (Si este material corresponde a vídeo, audio, multimedia o producción electrónica guardar por fuera del formato PDF):

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de tener una mención especial): Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS: Son los términos que definen los temas que identifican el contenido. (En caso de duda para designar estos descriptores, se recomienda consultar con la Biblioteca en el correo biblioteca@cenda.edu, donde se les orientará).

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO		
	FORMATO DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO		
	Código: FO-GSA-05	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020
			Página: 5 de 8

PALABRAS CLAVE

Manilla

Sordos

Futbol

Discapacidad

Iniciación

Tecnología

Adaptación

KEYWORDS

Bracelet

Deaf

Football

Disability

Initiation

Technology

Adaptation

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO		
	FORMATO DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO		
	Código: FO-GSA-05	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020
			Página: 6 de 8

RESUMEN

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS: (Máximo 250 palabras – 1530 caracteres):

El fútbol a nivel fisiológico , no se hace necesaria ninguna adaptación a las demandas que este tiene, ya que las personas con discapacidad auditiva generalmente no presentan alteraciones o cambios en su estructura corporal, las capacidades físicas básicas, así como las coordinativas tienen exactamente la misma influencia en esta modalidad, como el llevado a cabo para personas sin discapacidad, sin embargo, la respuesta motora (detenerse, correr, saltar) a los estímulos generados a través del sentido de la audición claramente no tiene la misma calidad ni cantidad en comparación a una persona sin discapacidad.

El futbol para personas con discapacidad auditiva presenta una única modificación en comparación a el futbol convencional, es el uso de pañuelos blancos por parte del equipo arbitral para indicar cuando se ha cometido una falta, se presenta un saque o existe algún otro tipo de penalidad dentro de las acciones de juego, la manilla luminosa y vibratoria es una herramienta tecnológica que ayuda a la persona con discapacidad auditiva a recibir un estímulo visual y táctil que le indica cuando se debe detener debido a la sanción por parte del árbitro de una acción de juego, de esta forma el jugador no debe perder tiempo en fijar su mirada sobre el árbitro. El dispositivo está ubicado en la mano del jugador, y el juez envía una notificación a la pulsera del usuario. Esta notificación llega en forma de vibración y luz con el objetivo de detener la jugada y que se realice el respectivo cobro.

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO		
	FORMATO DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO		
	Código: FO-GSA-05	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020
			Página: 7 de 8

ABSTRACT

Football at a physiological level, no adaptation to the demands it has is necessary, since people with hearing disabilities generally do not present alterations or changes in their body structure, the basic physical capacities, as well as the coordinative ones have exactly the same influence in this modality, as the one carried out for people without disabilities, however, the motor response (stop, run, jump) to the stimuli generated through the sense of hearing clearly does not have the same quality or quantity compared to a person without disabilities.

Football for people with hearing disabilities has a single modification compared to conventional football, it is the use of white handkerchiefs by the referee team to indicate when a foul has been committed, a serve is presented or there is some other type of penalty within of game actions, the luminous and vibrating handle is a technological tool that helps the person with hearing impairment to receive a visual and tactile stimulus that tells him when to stop due to the sanction by the referee of a game action In this way the player should not waste time fixing his gaze on the referee. The device is located in the player's hand, and the judge sends a notification to the user's wristband. This notification comes in the form of vibration and light with the aim of stopping the play and making the respective payment.

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO			
	FORMATO DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO			
	Código: FO-GSA-05	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020	Página: 8 de 8

	PROCESO DE GESTIÓN DE SOPORTE ACADÉMICO			
	FORMATO CARTA DE ENTREGA DEL TRABAJO DE GRADO			
	Código: FO-GSA-06	Versión: 01	Fecha de aprobación: 22/10/2020	Página: 1 de 1

Bogotá D.C, 11/12/2020

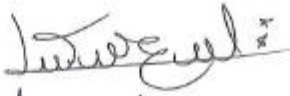
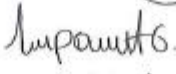
Señores
BIBLIOTECA
 Corporación Universitaria CENDA

Cordial saludo,

Por medio de la presente hacemos entrega oficial del trabajo de grado titulado Diseño y elaboración de manilla luminosa y vibratoria para la iniciación en el deporte del fútbol en personas con discapacidad auditiva elaborado por el(los) estudiante(s) Sebastián Bernal Ramos, Lisette Tatiana Barbosa López y Leidy Paola Quintero Gómez, identificado(s) con documento de identidad número 1.012.416.182, 1.016.023.065 y 1.014.283.019 presentado como requisito para optar al título de Especialista en Discapacidad, Educación Física, Recreación y Deporte: Adaptados

Cordialmente,

Nombre y firma

Lisette Tatiana Barbosa Lopez 
 Leidy Paola Quintero Gomez 
 Sebastian Bernal Ramos 

Diseño y elaboración de manilla luminosa y vibratoria para la iniciación en el deporte del fútbol en personas con discapacidad auditiva

Nombre estudiantes

Lisette Tatiana Barbosa López

Leidy Paola Quintero Gómez

Sebastián Bernal Ramos

Corporación Universitaria Cenda

Especialización en discapacidad educación física, recreación y deportes adaptados.

Noviembre 2020

*Diseño y elaboración de manilla luminosa y vibratoria para la iniciación en el deporte del fútbol en
personas con discapacidad auditiva*

Tutora: Rosa Elena Mendivelso Leal

Corporación Universitaria Cenda

Especialización

Noviembre 2020

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	5
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE ABREVIATURAS.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPITULO I	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.1 Antecedentes a nivel nacional.....	10
1.1.1 Antecedentes a nivel internacional.....	13
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	20
1.3 OBJETIVOS.....	21
1.3.1 Objetivo general.....	21
1.3.2 Objetivos específicos.....	21
CAPITULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 DISCAPACIDAD.....	22
2.1.1 Tipos de discapacidad.....	23
2.1.2 Discapacidad física o motora.....	23
2.1.3 Discapacidad sensorial.....	24
2.1.4 Discapacidad visual.....	25
2.1.5 Discapacidad psíquica.....	26
2.1.6 Discapacidad Auditiva.....	27
2.1.7 Pérdida de audición y sordera.....	28
2.1.8 Consecuencia funcional.....	28
2.2 DEPORTE ADAPTADO.....	29
2.2.1 Fútbol Para Sordos.....	31
2.3 CLASIFICACIÓN FUNCIONAL.....	34
2.3.1 Cuantitativa según la cantidad de pérdida de audición.....	34
2.3.2 Topográfica: Con respeto al lugar donde asienta la lesión que produce el déficit.....	34
2.3.3 Cronológicas: De acuerdo con el momento de la aparición de la hipoacusia.....	34
2.3.4 Los déficits auditivos se pueden clasificar en tres grupos.....	35
2.3.5 CISS (Comité Internacional de deportes para sordos).....	37

2.4	TECNOLOGÍA Y DISCAPACIDAD.....	40
2.4.1	Sentidos de la persona con discapacidad auditiva.....	41
2.4.2	Manilla vibratoria.....	43
2.4.3	Un gorro de natación, posible sustituto del bastón.....	44
2.4.4	Sillas más manejables, resistentes y adaptadas.....	44
2.4.5	Prótesis biónicas.....	44
2.4.6	Bicicletas	45
2.4.7	Bañadores de alta tecnología.....	45
CAPITULO III		
3.	METODOLOGÍA.....	47
3.1	Enfoque De La Investigación.....	47
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	54
3.3	FASES DE LA METODOLOGÍA.....	54
3.3.1	Diagramas del circuito.....	59
3.3.2	Esquema Del Circuito.....	60
3.3.3	Fase dos Implementación de la manilla vibratoria.....	61
3.3.4	Fase tres Evaluar el funcionamiento de la manilla para la práctica del fútbol en personas con discapacidad auditiva.....	61
3.4	Método de evaluación (preguntas cerradas).....	62
CAPITULO IV		
4.	RESULTADOS.....	64
4.1	Medición de la vibración.....	64
4.1.2	Otras mediciones del dispositivo.....	65
4.2	PRUEBAS TÉCNICAS.....	66
CAPITULO V		
5.	CONCLUSIONES.....	68
5.1	RECOMENDACIONES.....	69
5.1.1	Adecuaciones del prototipo.....	70
6.	LIMITACIONES.....	71
7.	REFERENCIAS.....	72
8.	ANEXOS.....	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.....	49
<i>Características aproximación cualitativa (Sampieri 2014)</i>	
Tabla 2.....	51
<i>Principales actividades del investigador dentro del enfoque cualitativo</i>	
Tabla 3.....	54
<i>Esta tabla presenta el tipo de discapacidad de los deportistas en el centro de apoyo para discapacidad en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.</i>	
Tabla 4.....	57
<i>Especificaciones Técnicas prototipo</i>	
Tabla 5.....	58
<i>Características manilla.</i>	
Tabla 6	67
<i>Adaptaciones necesarias para el buen funcionamiento de la manilla luminosa y vibratoria.</i>	
Tabla 7.....	68
<i>Pruebas realizadas con los deportistas en el centro de apoyo para discapacidad en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.</i>	
Tabla 8.....	72
<i>Comparación tecnología inalámbrica, Bluetooth y Wifi. Elaboración propia.</i>	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	55
<i>Rango de distancia de percepción de la vibración de la manilla luminosa y vibratoria</i>	
Figura 2.....	59
<i>PCB (Printed Circuit Board) - Construcción propia del proyecto</i>	
Figura 3.....	60
<i>Esquema del circuito</i>	
Figura 4.....	60
<i>Tarjetas de programación</i>	
Figura 5.....	66
<i>Rango de distancia de percepción de la vibración de la manilla luminosa y vibratoria</i>	

LISTA DE ABREVIATURAS

ADA	la Ley de Americanos con Discapacidades
AVR	ahora adquirida por Microchip
CIAPAT	centro Iberoamericano de Autonomía personal y ayudas técnicas
CIF	La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud
CISS	Comité Internacional de deportes para sordos
CPIsRA	Asociación recreativa y deportiva internacional de la parálisis cerebral.
EDDES	Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud
EDSO	European Deaf Sport Organization
EEOC	Comisión para la igualdad de oportunidades en el empleo
FIAPAS	Confederación Española de familias de personas sordas
FIFA	Fédération Internationale de Football Association
ICSD	Comité Internacional de Deportes para Sordos
IBSA	Asociación Internacional de Deportes para ciegos.
ICSD	Comité Internacional de Deportes para Sordos
INAS-FID	Asociación deportiva internacional para personas con discapacidades mentales.
ISMWSF	Federación Internacional de deporte en silla de ruedas.
ISOD	Organización deportiva para discapacitados (Les Autres).
INEGI	Instituto nacional de estadística y geografía
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OMS	Organización mundial de la salud
ODF	Observatorio de la discapacidad física
PCB	Printed Circuit Board
PCDI	Las personas con discapacidad intelectual
RISC	Computadora con conjunto de instrucciones reducidas
USD	United States Dollars

INTRODUCCIÒN

El deporte adaptado en la actualidad viene tomando bastante fuerza, ya que cada vez hay más personas con diferentes tipos de discapacidad motivadas a practicar deporte, ya que este tiene gran influencia en sus vidas y les ayuda a mejorar su interacción con las demás personas y con su entorno en el día a día. Así mismo les beneficia desde el bienestar físico, social, emocional y al mismo tiempo les favorece a una superación de manera personal.

Zucchi (2001) Cuando se habla de Deporte, estamos haciendo referencia a aquel que hace parte de los agentes de la Educación Física además de la gimnasia, la recreación y la vida en la naturaleza. De este modo el deporte tiene un respaldo pedagógico que le da la Educación Física y con este los instrumentos didácticos (Fundamentación, metodológica, expectativas de logro, recursos y evaluación/ feed back) para su misma implementación.

Teniendo en cuenta que la tecnología en la actualidad viene tomando bastante relevancia en las personas y se está incluyendo en el área del deporte adaptado y es así como ayuda tener una mejor calidad frente a cualquier deporte y así mismo a brindar ayuda tanto el público, el juez y el deportista de dicho deporte para un mejor entendimiento, nuestro proyecto está basado en la discapacidad auditiva y el cómo a través de una manilla tecnológica (vibratoria y luminosa), se busca facilitar el entendimiento en los deportistas frente a las decisiones arbitrales en el deporte de fútbol.

Es importante resaltar que los avances tecnológicos de los cuales fueron objetos de investigación, las manillas luminosas y vibratorias en el estudio nos aportan información valiosa acerca de la efectividad en cuanto funcionamiento y accesibilidad de las mismas y nos ayuda a establecer unas bases subjetivas para la investigación y así sacar el mayor provecho a las necesidades específicas de la población y poder generar procesos que produzcan una inclusión social a nivel recreo-deportivo.

CAPITULO I - PLANTEAMIENTOS

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años se ha tomado conciencia de las necesidades e intereses de las personas con discapacidad auditiva y se puede afirmar que a través de la actividad física y el deporte se ofrecen oportunidades, tanto desde el punto de vista de la rehabilitación terapéutica, como de las actividades recreativas, de ocio y de competición, para la obtención de una mejora en la calidad de vida de estos colectivos (Steadward, 1992). Sin embargo, actualmente no existe un dispositivo tecnológico que facilite la práctica del deporte específicamente para la iniciación del fútbol para las personas con discapacidad auditiva.

De acuerdo al censo del 2005, en Colombia hay 454.822 personas con limitaciones para oír; alrededor del 80% de estas personas se localizan en los estratos 1 y 2. Las personas en condición de discapacidad auditiva presentan diferentes niveles de dependencia para realizar sus actividades diarias y esto afecta la calidad de vida tanto de la persona afectada como de su círculo de apoyo. Son muchos los esfuerzos que se han hecho para lograr la inclusión social de las personas en condición de discapacidad auditiva de manera que tengan acceso a servicios como recreación, transporte, deporte y educación. (DANE, 2005)

Basados en lo dicho anteriormente, profesionales de distintas áreas del conocimiento como los son la medicina, la pedagogía, la psicología, la genética, la sociología, la tecnología, la ingeniería y el servicio social; empiezan a cuestionarse acerca de la creación de mecanismos que permitan que las personas con discapacidad auditiva perciban los sonidos, mejorando su calidad de vida.

Uno de los inconvenientes que se evidencia en la discapacidad auditiva es que para la realización de la práctica del fútbol no existe un dispositivo que permita que este sea más ágil, es por ello que a través de un circuito y unos códigos de programación se busca que las personas con discapacidad auditiva se vinculen al deporte y no se vea como un deporte que se juega diferente al tener una discapacidad y esta implementación logrará disminuir los tiempos en los momentos de reacción permitiendo a los futbolistas que el deporte sea continuo.

Los jugadores de fútbol trabajan un elemento que hace parte de su entrenamiento en cada una de sus fases que es la visión periférica, la cual les permite ampliar su rango de visión y tener una preconcepción de lo que está pasando en ciertas situaciones de juego en las que puede o no estar directamente involucrado, al no poder utilizar su sentido de la audición como elemento que le permita

detenerse al escuchar un silbato provocado por el árbitro y de igual manera este al no contar con este, por las características funcionales de la población, la visión periférica se ve claramente afectada al tener que fijar aunque sea por segundos su mirada al árbitro para poder tener una mayor claridad acerca de lo sucedido dentro del terreno de juego, es allí donde surge la necesidad de potenciar el sentido visual y táctil con el objetivo de capacitar a los jugadores con elementos que le permitan contar con todas sus posibilidades físicas y cognitivas.

Actualmente, no se ha realizado la implementación de la tecnología para la iniciación al deporte en las personas con discapacidad auditiva. Por otra parte, no solo la visión periférica se ve afectada por la falta de recursos tecnológicos en el fútbol para personas con discapacidad auditiva, sino otros elementos como la concentración, la atención y la interpretación de dinámicas propias del deporte se pueden ver directamente afectadas por el hecho de tener la visión con una alternancia entre la jugada dentro del terreno de juego y los movimientos que indican alguna sanción por parte del árbitro no les permite contar con el 100 % de sus capacidades en pro de realmente su objetivo que es la interpretación y posterior puesta en acción de las jugadas que le exigen que todas sus posibilidades desde todos sus aspectos como deportista entren para obtener un buen resultado en la misma

La mayoría de los jugadores de fútbol en condición de discapacidad tienen problemas en el equilibrio estático y dinámico, por su problema vestibular, (parte del oído interno y el cerebro que ayuda a controlar el equilibrio), pueden tener torpezas motrices por falta de experiencias, lo mismo que con los conceptos de tiempo, espacio, lateralidad, etc. Albinegra (2018). Como se menciona la práctica del fútbol en personas con discapacidad auditiva se dificulta, debido a su problema vestibular, es decir que el defecto sensorial es totalmente invisible desde la óptica de su entorno social, pero esto conlleva a una disminución de su capacidad de reacción en cuanto al deporte se refiere.

En el fútbol para personas con discapacidad auditiva es similar al fútbol convencional solo cambia por el silbato a un pañuelo blanco para mencionar las faltas presentadas en la práctica del deporte, pero se presentan algunas dificultades en los deportistas como se mencionaba. La práctica de este deporte mejora el equilibrio, lateralidad y tiempos espacio. Según Zucchi (2001) “La actividad deportiva aporta beneficios físicos especialmente relevantes para personas que tienen discapacidad como son la mejora de la circulación de la sangre, el desarrollo de la musculatura y un mejor equilibrio y coordinación” y si se habla del fútbol, este ayuda a la mejora de la condición física (resistencia, velocidad, fuerza, flexibilidad), mejora la coordinación (orientación, equilibrio, reacción, percepción, adaptación, ritmo), previene las enfermedades y favorece la seguridad y flexibilidad de la persona con discapacidad al momento de la práctica deportiva. Debido a la práctica del deporte los jugadores,

mejoran su técnica, la táctica y su nivel físico, claramente debe implicar dedicación esfuerzo y mucho entrenamiento para superarse.

El presente trabajo ha planteado la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo la tecnología brinda herramientas para la práctica del fútbol en las personas con discapacidad auditiva?

1.1 Antecedentes a nivel Nacional

De acuerdo con la búsqueda realizada de los antecedentes en bases de datos de libre acceso como Ebsco, SPORTDiscus, Scopus, se evidencian diferentes estudios a nivel nacional e internacional. En países como Colombia, España, México, Ecuador, Chile y Cuba estas investigaciones incluyen la implementación de dispositivos tecnológicos para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad, por otra parte, se evidencia que actualmente no hay una implementación tecnológica que contribuya con la práctica deportiva; sin embargo, se han implementado una serie de dispositivos con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad.

Debido a que en América Latina la oferta de herramientas tecnológicas para la población con discapacidad auditiva es reducida, y además los valores de estos son elevados por el hecho de ser importados, hace más difícil a la población sorda poder mejorar su nivel de inclusión social, a través del desarrollo de su potencial en el ámbito laboral, académico y deportivo generando una brecha muy acentuada que no permite a los programas de apoyo a la discapacidad, tener significativos avances en esta materia (Díaz, 2008)

Los estudios encontrados han sido desarrollados en el ámbito de la salud e ingeniería. A continuación, son presentados los estudios más relevantes que sirvieron de antecedentes para la elaboración de este proyecto

Para iniciar con los antecedentes la primera investigación que encontramos se denomina VIBRASOR desarrollado en la ciudad de Antioquia en el año 2013 para las personas con discapacidad auditiva, o capacidad auditiva reducida, lo que se busca con este estudio es que dichas personas puedan reaccionar al estímulo cuando el conductor pita y esta vibra, para que la persona se detenga y de esta manera disminuir el riesgo de accidentalidad. “Esta manilla tipo reloj capta el sonido del vehículo a una distancia aproximada de diez metros, para que la persona tenga el tiempo adecuado para reaccionar frente al estímulo, que consiste en una señal vibratoria y luminosa cuando un

automóvil pita” (Cartagena y Fernández, 2013). Uno de los inconvenientes de la discapacidad auditiva es la accidentalidad derivada de la imposibilidad de percibir las señales del entorno que alarman ante un peligro como los gritos de otras personas o el pito de un automóvil y con este desarrollo tecnológico los índices de accidentalidad para personas con discapacidad auditiva disminuyen considerablemente.

Cabe considerar, por otra parte que la implementación de las nuevas tecnologías pueden llegar a ser muy útiles ya que le permite a las personas con discapacidad no solamente prevenir accidentes sino que también les permite comunicarse, es por ello que en el proyecto de grado realizado en la universidad Pedagógica de Colombia, llamado “Diseño y construcción de un prototipo de telecomunicación para las personas con limitación auditiva, aplicado en actividades deportivas basado en ayudas aumentativas” y este consiste en la creación de un prototipo de telecomunicación para la práctica deportiva en las personas con limitación auditiva, este dispositivo ofrece una alternativa de comunicación para que los jugadores puedan concentrarse más en la competencia deportiva y no pierdan tiempo en la intercomunicación de los actores implicados en el juego ya que no pueden perder de vista el balón, la lengua de señas exige un tiempo de atención muy alto que no permite la igualdad de condiciones al momento de efectuar un encuentro con población sin limitaciones auditivas (Buitrago, 2016). Es importante considerar que la implementación de la tecnología permite una alternativa de comunicación a través del deporte mejorando la concentración, lo que permite que las personas con discapacidad auditiva mejoren a nivel competitivo.

En este contexto, nuestra investigación, pretende seguir avanzando en el conocimiento de la realidad del colectivo de personas con discapacidad en el acceso y el uso de la tecnología y cómo esta puede influir de manera positiva en el contexto social, político, educativo y deportivo. Por ende, en el trabajo de grado realizado en la ciudad de Bogotá “Dispositivo vibratorio portátil de percepción musical para personas con discapacidad auditiva” (Benítez y Mora, 2012), se pretende diseñar y construir un dispositivo vibratorio portátil de percepción musical para personas con discapacidad auditiva, al hacer la medición subjetiva, se demostró que el dispositivo funcionó para 20 personas de forma óptima, 4 personas pudieron percibir pero no entender muy bien la señal enviada por medio del dispositivo, y para 3 personas fue nulo el funcionamiento del aparato en ellos, dando el total de 27 personas en la muestra de la prueba subjetiva; siendo esto una medición satisfactoria y la determinación del buen funcionamiento del dispositivo en personas con altas pérdidas auditivas dentro de la muestra utilizada.

Es elemental la implementación de dispositivos tecnológicos para mejorar la calidad de vida

de las personas con discapacidad auditiva y la accesibilidad universal, por ello, en la universidad Piloto de Colombia, se realizó un trabajo de grado denominado "Propuesta de una manilla vibratoria con timbre inalámbrico para personas con limitación auditiva" (Ortiz, 2018) donde se realiza una propuesta basada en el diseño y elaboración de una manilla vibratoria para personas con limitación auditiva, pensando fundamentalmente en la comunicación que tienen las personas sordas al momento de ser solicitadas en su residencia o en su lugar de trabajo. Su objetivo principal es romper las barreras de la comunicación que tienen las personas oyentes con las que no lo son, debido a que han perdido el sentido del oído, bien sea, por nacimiento o de manera parcial a través del tiempo.

El aspecto socioeconómico, político y cultural implica desarrollar políticas, programas, leyes, reglamentaciones y sobre todo aplicar planes de accesibilidad que influyan considerablemente en el mejoramiento de la calidad de vida de todas las personas, acentuando una conciencia y un crecimiento social que proponga y promueva una sociedad inclusiva, que se construya con la suma de acciones en la vida cotidiana.

En Colombia se evidencian varias investigaciones relacionadas con la tecnología y la discapacidad, En un artículo denominado "Propuesta Tecnológica para el Mejoramiento de la Educación y la Inclusión Social en los Niños Sordos" Hernández, Márquez y Martínez (2018), realizado en la universidad distrital en la ciudad de Bogotá, se presenta una propuesta tecnológica que permita mejorar la inclusión social y la calidad de vida de los niños con discapacidad auditiva. La metodología utilizada se basó en el diseño y desarrollo de un dispositivo electrónico que facilita el aprendizaje autónomo de la lengua de señas colombiana y la comunicación con su entorno. Los principales resultados fueron la reducción en el tiempo de aprendizaje de la lengua de señas, el aumento de autonomía en el proceso de aprendizaje y el mejoramiento de la comunicación con su entorno familiar. Se concluye que la tecnología juega un papel importante y significativo en la reducción de la brecha existente en cuanto a la inclusión social de las personas con discapacidad auditiva.

La accesibilidad de los dispositivos y de las aplicaciones está considerada como herramienta y desarrollo imprescindible para mejorar la calidad de vida y la autonomía personal de las personas con discapacidad, las investigaciones realizadas generan un aporte que apunta a ser una solución relevante en la problemática de inclusión social a la que están expuestas las personas con discapacidad auditiva en Colombia.

Considerando que los apoyos tecnológicos son todo tipo de equipos o servicios que pueden ocuparse para favorecer las capacidades funcionales de las personas con discapacidad en su vida

independiente y estos tienen como objetivo central ofrecer accesibilidad para las personas con discapacidad poco a poco se van incorporando más elementos, aplicaciones e innovaciones que favorecen la inclusión y mejoran su calidad de vida. El Proyecto de comunicación aumentativa y alternativa mediante tecnologías de apoyo para personas con discapacidad de la Universidad Pedagógica Nacional, tiene como objeto de estudio la comunicación de las personas con deficiencias; fundamentalmente, se ha pretendido alcanzar, a través de procesos de investigación, formación y proyección social, una mayor comprensión sobre los graves problemas comunicativos de las personas con discapacidad y desde allí generar, con visión interdisciplinaria, propuestas de intervención pedagógica, utilizando los desarrollos derivados de las tecnologías de la información y la comunicación.

En el marco de esta visión optimista, la tecnología electrónica, informática y de comunicación, cumple un papel invaluable, puesto que ella puede proveerle al sujeto los soportes físicos necesarios para el desarrollo de sus potencialidades motoras, comunicativas, cognitivas y socioafectivas. Como conclusiones los autores plantean “La tecnología deja de ser una fría y abstracta disciplina para convertirse en plataforma que permite la resolución de problemas comunicativos de las personas con discapacidad. Significa que ésta, además de enriquecer los entornos de desarrollo humano, incide ostensiblemente en un mejoramiento de la capacidad lingüística y en la adquisición o aprendizaje de otros sistemas simbólicos, beneficiando el desarrollo de constructos mentales más elaborados.” Salazar, Ferrer y Toro (2017)

Son muchos los inconvenientes a los que las personas con discapacidad tienen que enfrentarse en su día a día. Es por ello que, para las personas con discapacidad, los avances tecnológicos han supuesto un antes y un después en su forma de vivir la vida y de relacionarse con el mundo. Y es que las innovaciones tecnológicas, han aportado de una manera positiva en su calidad de vida. Estas innovaciones tecnológicas, además de hacer más accesible la información y potenciar las capacidades de las personas, en el caso de personas con discapacidad, han ayudado a que sus dificultades se vieran mitigadas y, en algunos casos, sus limitaciones se redujeran al mínimo.

1.1.1 Antecedentes a nivel internacional

Actualmente en Colombia no hay muchos proyectos relacionados con el diseño de dispositivos tecnológicos para las personas con discapacidad y los que se realizaron son para mejorar la calidad de vida más no para favorecer la práctica deportiva. Realizando la investigación se evidencia que a nivel internacional hay mayor cantidad de proyectos de investigación para personas con discapacidad en todos los ámbitos.

El artículo “VIBAND” (Cid, 2016) fue conformado por grupo de estudiantes la Universidad Politécnica de Valencia, con edades comprendidas entre 20 y 24 años y han diseñado un sistema que promete mejorar notablemente la vida cotidiana de las personas sordas y también de personas mayores que sufren pérdidas auditivas, este dispositivo analiza constantemente los sonidos del ambiente y envía una notificación a la pulsera del usuario. Esta notificación llega en forma de vibración. La pulsera tendrá la capacidad para transformar cualquier sonido, ya sea por ejemplo el timbre de una puerta, el llanto de un bebé. En una vibración. El usuario podrá conocer la procedencia del sonido a través de códigos de colores o emoticonos. (Cid, 2016) El proyecto cuenta con el apoyo de la Federación de Sordos de la Comunidad Valenciana y ha sido seleccionado entre más de 700 para la final del programa ThinkBig de emprendedores de la Fundación Telefónica y los creadores tienen intención de iniciar una fase de búsqueda de inversores para que su idea pueda salir al mercado. Sin embargo, por la falta de financiación no fue posible su comercialización.

La implementación de medios tecnológicos pueden eliminar las barreras que actualmente tiene la sociedad hacia las personas con discapacidad, ejemplo de ello en otra investigación encontrada, esta vez en Oaxaca, México a través del proyecto “Ay ta” (Cabrera, 2016) se logra la implementación de una pulsera que se adapta a diversas necesidades del usuario quien lo configura dependiendo el ente que se quiera proteger, su finalidad brindar seguridad a quien lo porte coadyuvando en la prevención y/o disminución de los índices de robo de objetos, mascotas o personas comunicando de manera inmediata a todos los usuarios que cuenten con la aplicación instalada en su dispositivo móvil y que se encuentren registrados en la plataforma.

El desarrollar un prototipo de dispositivo inteligente de alerta como herramienta de apoyo para prevenir el extravío de personas, mascotas u objetos electrónicos y apoyar a la sociedad por medio de las tecnologías actuales es sin duda la finalidad de la pulsera “Ay Tá” dirigido a la población del municipio de Oaxaca de Juárez el cual se ofrecerá a usuarios identificados como potenciales como madres de familia, tienda de accesorios para telefonía, tienda de accesorios para mascotas, veterinarias y tiendas de artículos electrónicos.

La Tecnología gestiona en la actualidad actividades básicas de nuestra vida; y es que actualmente vivimos en una sociedad centrada cada vez más en la información y la comunicación. Las nuevas tecnologías sin duda están cambiando la sociedad, la educación, el trabajo, la formación y la manera de recibir y procesar la información, por ello, el proyecto "Cinturón y manillas vibradores ultrasónicos para personas no videntes.” (Rivadeneira, 2016) realizado en la ciudad de Ibarra, Ecuador y consiste en crear un dispositivo que ayude a detectar obstáculos a media altura en las tres direcciones

(al frente, izquierda y derecha), que, a más de disminuir sus limitaciones, brinde seguridad y confianza en su uso. El dispositivo contaría con sensores ultrasónicos para la detección de objetos, personas y obstáculos, incorporados en un cinturón y manillas para su mayor comodidad y discreción. Este cinturón y manillas ultrasónicos serán un complemento al uso del bastón; ya que con el bastón normal se detectará objetos en el piso, gradas y desniveles, mientras que con el cinturón y las manillas vibradores ultrasónicos se logrará detectar objetos y personas alrededor de su entorno a mediana altura y a una distancia prudente, mejorando así sus limitaciones y estilos de vida.

Las nuevas tecnologías le permiten a las personas con discapacidad visual atender las necesidades y mejorar considerablemente su calidad de vida, es por ello que en el proyecto de grado “Diseño e implementación de un bastón electrónico guiado para personas no videntes”, en esta ocasión se realizó en la ciudad de Sangolquí Ecuador y consiste en el diseño de un Bastón electrónico para personas invidentes con el objetivo de proporcionar una herramienta tecnológica que ayude a la movilización segura de la persona, identificando caminos existentes y evitando obstáculos, para así brindar bienestar, independencia y comodidad en las actividades diarias. (Padilla, 2013). Se efectuaron Pruebas técnicas y se analizó el funcionamiento del bastón y se concluye que Bajo las limitaciones establecidas en las Pruebas técnicas, el bastón puede presentar una eficiencia muy alta y permite que las personas con discapacidad visual puedan guiarse a través de estos implementos tecnológicos.

Las adaptaciones tecnológicas que se han realizado en los últimos años les permite a las personas con alguna limitación mitigar las barreras que se presentan frente a las diferentes discapacidades ya que se han realizado diferentes estudios como “vibrato, siente el sonido” trabajo de titulación lo que busca es “Una solución muy viable es Vibrato ya que tiene el propósito principal de ayudarlos en la comunicación, en su vida laboral obteniendo empleos acordes y en el hecho de percibir sonidos a manera de vibraciones” (Morales, 2012). Esta investigación se realiza en la ciudad de Quito Ecuador, El dispositivo vibrato, lo que busca es mejorar la comunicación entre las personas sordas con la población oyente, y en este trabajo se quiere lograr que las personas puedan relacionarse con mayor facilidad, lo que busca esta investigación es que los textos se transforman en vibraciones, esta vibración se activa con sonidos fuertes.

Las generaciones cada vez se plantean nuevas estrategias, para romper esquemas donde las personas con discapacidad, con personas que no pueden realizar sus actividades por sí solos, la discapacidad es vista como inactividad, pero la tecnología ha realizado grandes avances donde cada día mejora la calidad de vida y de independencia por esto May Wilson, una diseñadora de Edimburgo,

creó un “brazalete con alertas para sordos” esta investigación es un “brazalete táctil que podría ayudar a sordos y gente con problemas auditivos a interactuar más cómodamente con el entorno. Aria contiene un sistema de alertas que funciona transformando las señales sonoras en sensaciones táctiles y luz. Puede almacenar y reconocer hasta 6 sonidos diferentes del hogar (teléfono, timbre, alarmas de humo, monitor de bebés, sirenas) y transformarlas en estímulos para otros sentidos de forma de alertar eficientemente a quien utilice el brazalete” (Wilson, 2011). Estos sonidos se convierten en estímulos de alerta táctiles, para tener noción de lo que está ocurriendo en sus alrededores, y poder tener independencia a los que sufren de discapacidad auditiva o disminución de audición en el oído.

La evolución y utilización de la tecnología han mejorado la calidad de vida y una reducción a la dependencia, donde se sienten más seguros de sí mismos y confían en sus capacidades y la accesibilidad y fácil desenvolvimiento para comunicarse y/o desplazamiento, en relación con este tema se presenta una propuesta por Samsung denominada “Blind cap”, “una gran apuesta tecnológica para la natación paralímpica un gorro vibratorio que avisa al nadador invidente cuándo se aproxima la pared, gracias a la tecnología de bluetooth”. (Telefónica, 2016). Todavía está en pruebas y este reemplazaría el bastón, ya que el bastón es una herramienta utilizada por los acompañantes de los competidores que avisan cuando está cerca de la pared para girar. Es una gran puesta en marcha para los nadadores en condición de discapacidad cada vez serán más independientes y podrán mostrar mejor rendimiento en sus competencias sin perder tiempos.

A partir de la tecnología aplicada al campo deportivo para la mejora del rendimiento de los atletas durante la competencia, se establece las necesidades de las personas con discapacidades físicas como la amputación. Un artículo denominado “Prótesis biónicas, biología y tecnología” publicado por la revista Panorama Actual de Medicamento por Sánchez, 2018 que a su vez nos dice “se conoce como Ingeniería Biónica a la especializada en la producción de herramientas tecnológicas que simulen el funcionamiento o modelo de los seres vivos. Su objetivo es la combinación de sistemas electrónicos y biológicos, potenciando sus ventajas y características” nos permite revisar un panorama acerca de las prótesis biónicas para diferentes partes del cuerpo, independientemente de la extremidad que se encuentre amputada es posible aplicar un tipo de tecnología para favorecer el óptimo desarrollo de las personas con este tipo de discapacidad, generando procesos de aceptación corporal, adaptación a las prótesis, inclusión laboral, desarrollo social y muchos otros procesos inherentes al ser humano conservando su esencia de ser social.

La implementación de todos los dispositivos y avances tecnológicos expuestos en los estudios y artículos en el presente documento de investigación permiten en su esencia abordar el deporte como

un facilitador para la inclusión social, es decir, a partir de estas tecnologías se lograr acortar brechas de deportistas sin discapacidad con los que sí la tienen, ya es posible hoy en día generar estudios comparativos a partir de los cuales en su vertiente investigativa se mida las capacidades físicas, respuestas a un estímulo o a un programa determinado de actividades física o deporte de forma equitativa teniendo como principal valor ético la persona y no sus limitaciones.

Un trabajo de tesis doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid denominado “Evaluación del tiempo de reacción en velocistas con y sin discapacidad auditiva aplicaciones para la inclusión” de Soto 2016 tuvo como objetivo “evaluar cualitativamente, por parte de los propios atletas, el dispositivo luminoso utilizado”, respecto a los resultados del trabajo Soto, 2016 concluyó “todos los atletas opinaron claramente en su cuestionario de evaluación cualitativa que el dispositivo luminoso es muy positivo y que su uso favorece la adaptación al sistema de salida atlética para permitir una competencia inclusiva y los atletas con discapacidad auditiva no tendrían que modificar los parámetros de esa salida atlética” .

La tecnología adaptada a las necesidades específicas de la población con discapacidad auditiva que encuentran en común una práctica deportiva con personas sin discapacidad, en este caso el atletismo y que en su esencia no denotan cambios físicos o fisiológicos hacen que las brechas en cuanto a la inclusión deportiva no tengan demasiada influencia, esto sucede, gracias a que la tecnología acerca las posibilidades de todo tipo de población, es decir, a partir de las capacidades de cada persona es posible encontrar factores capacitantes de los cuales se tenga acceso de forma frecuente y sin ningún tipo de alteración.

Para apreciar de forma objetiva las investigaciones y avances tecnológicos expuestos en los estudios anteriormente mencionados, los siguientes nos van a brindar mayor claridad sobre el panorama general acerca de lo que la población con discapacidad necesita, es por ello que los siguientes estudios nos permiten fortalecer este aspecto.

Un estudio realizado en la Universidad de Chile, “El impacto tecnológico en las personas con discapacidad” Koon y De la Vega (2014), como publicación de una revista en la facultad de medicina en la que su objetivo principal fue intentar proveer información objetiva y contextualizada de la situación de la tecnología en apoyo a las personas con discapacidad en Latinoamérica. Los avances tecnológicos tienen una estrecha relación con la inclusión de las personas con discapacidad y se han convertido en un aliado imprescindible al mejorar su calidad de vida, sin embargo, estos avances tecnológicos necesitan de nuevas acciones que sigan impactando de manera positiva en la vida de las personas con discapacidad.

De acuerdo a la información del trabajo anterior podemos precisar que es necesaria la experiencia de las personas con discapacidad con estos elementos tecnológicos. Un trabajo realizado en el país de Cuba, titulado “experiencias y perspectivas tecnológicas en personas con discapacidad auditiva/personas sordas” (Jiménez 2017) dentro de una revista chilena de terapia ocupacional tuvo como objetivo “conocer la predisposición y disposición de las personas con discapacidad auditiva/personas sordas al uso de nuevas tecnologías, tanto específicas para mitigar o compensar el déficit auditivo como aquellas que empleamos para el desempeño ocupacional diario en la ejecución de las actividades de la vida diaria

Este estudio nos marca una pauta bastante importante al dejarnos ver un panorama general acerca de quizás lo más relevante en la intervención con personas con discapacidad, y es su concepto desde la subjetividad, y es que quizás no resulte sencillo determinar la calidad de un producto o de una ayuda técnica en el caso específico por medio de apreciaciones individuales de uso, pero permite tener una pauta acerca de las necesidades específicas de la población y como los medios tecnológicos pueden ser un medio que les proporcionen mayor calidad de vida y por lo tanto mayor capacidad de autorrealización.

Los resultados obtenidos de este proyecto fue “que las personas jóvenes y las personas con características personales y sociales más positivas, tales como motivación, perseverancia, extroversión, etc., tienden a emplear un mayor número de tecnologías de lo que se deriva mejores perspectivas tecnológicas” (Jiménez, 2017), es por ello que precisamos en la importancia del proceso de diseño centrado en el usuario, (Norman, 2002) lo define como “una teoría basada en las necesidades y los intereses del usuario, con especial hincapié en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles”, de acuerdo a esta apreciación es preciso considerar al diseño centrado en el usuario como el resultante de una serie de investigaciones acerca de las adaptaciones que se hacen necesarias realizar en un objeto o espacio determinado cumpliendo ciertos criterios en cuanto a la singularidad del usuario y este a su vez se extiende a la comprensión de su entendimiento y aprendizaje, se convierte así este en un proceso capacitante en la medida en que reconoce y estudia las capacidades de los usuarios.

Algunas ayudas tecnológicas que la investigación nos presentaban fueron pizarras electrónicas copiadoras en la que las personas con discapacidad auditiva podrán copiar sus clases presenciales sin perderse ningún detalle de las mismas, otra ayuda son los sistemas alternativos y aumentativos de comunicación, llevados a cabo para las personas con dificultades de comunicación verbal-oral, Lloyd y Karlan (1984) distinguen entre sistemas con ayuda, son los que requieren del

empleo de cualquier útil o instrumento para comunicarse, aparte del propio cuerpo del usuario, por ejemplo, la escritura, los pictogramas, tableros de comunicación, computadoras, etc. Y sistemas sin ayuda, son aquellos que comprenden formas de comunicación producidas por la persona que se tiene que comunicar, por ejemplo, la lengua de señas, la palabra complementada, otros gestos como la indicación.

En la investigación mencionada anteriormente cabe rescatar que termina de una forma que deja abierta la esperanza y establece nuevos retos de cara a todo lo que se puede desarrollar en cuanto avances tecnológicos para las personas con discapacidad. “A una persona con discapacidad habrá que darle la posibilidad de tener un motivo por el cual vivir y esto facilitará los nuevos avances tecnológicos alcanzados en los últimos años”. Koon y Vega (2014).

Los avances tecnológicos de los últimos años han conseguido eliminar muchas barreras en cuanto a la discapacidad se refiere, algunas de las investigaciones que mencionamos cuentan con nuevas herramientas que les permiten situarse en igualdad de condiciones para desarrollar tareas o simplemente ser incluidos a nivel laboral, académico y/o deportivo mejorando considerablemente su calidad de vida. Desde la iniciación deportiva no se encontraron elementos tecnológicos en ninguna modalidad, sin embargo, la actual investigación procura brindar una herramienta que cumpla con los requisitos generales para las personas con discapacidad auditiva en la formación inicial del fútbol

1.2 JUSTIFICACION

La manilla vibratoria y luminosa para la práctica de futbol de personas con discapacidad auditiva contribuye de forma directa en la especificidad de la condición, es decir, la persona no cuenta con el sentido de la audición por lo que compensa con otros sentidos (táctil, visual) esta carencia, la manilla pretende que esta compensación se genere de una forma más funcional, dentro de las características de la misma encontramos que es un dispositivo tecnológico que emite vibraciones y se ilumina cuando se presenta una falta, bien sea leve o grave, la persona con discapacidad auditiva recibe información del medio a través de los otros sentidos en los que no se presenta ninguna discapacidad. Lo que se pretende con la manilla luminosa y vibratoria es aumentar la funcionalidad de la persona con discapacidad auditiva dentro de la práctica del futbol basado en la potencialización de sus sentidos y dentro de un enfoque de capacidades.

Las herramientas tecnológicas dentro del campo deportivo para personas con discapacidad buscan brindar una ayuda ya sea desde el control del rendimiento, juzgamiento del deporte y/o entendimiento del mismo. El futbol para personas con discapacidad auditiva presenta una única modificación en lo referido a su reglamentación en comparación a el futbol convencional, es el uso de pañuelos blancos por parte del equipo arbitral para indicar cuando se ha cometido una falta, se presenta un saque o existe algún otro tipo de penalidad dentro de las acciones de juego, la manilla luminosa y vibratoria es una herramienta tecnológica que ayuda a la persona con discapacidad auditiva a recibir un estímulo visual y táctil de manera independiente que le indica cuando se debe detener debido a la sanción por parte del árbitro de una acción de juego, de esta forma el jugador no debe perder tiempo en fijar su mirada sobre el árbitro y rápidamente adoptara una posición para afrontar las acciones de juego.

El futbol para personas con discapacidad auditiva es un deporte que no se encuentra dentro del movimiento paralímpico pero si dentro del sistema nacional del deporte, esto debido principalmente al auto considerarse la población como una minoría lingüística y no precisamente como personas con discapacidad, esto lleva a la independización dentro de las sordo limpiadas, sin embargo, como era mencionado en el párrafo anterior las adaptaciones de este deporte con respecto al convencional son mínimas. La manilla luminosa y vibratoria enmarca sus beneficios en los procesos de formación del futbol para personas con discapacidad auditiva, creando estrategias alternas de entendimiento y apropiación del juzgamiento del deporte, así como de manera general permite potenciar el uso de los sentidos en los que no se tiene ningún tipo de afectación, de esta forma se pretende que la manilla también sea utilizada en los procesos de formación de futbol para personas con discapacidad auditiva como herramienta alterna e innovadora de percepción del medio.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una manilla luminosa y vibratoria para personas con discapacidad auditiva para la práctica del fútbol (iniciación)

1.3.2 Objetivos específicos

- Implementación de la manilla vibratoria para personas con discapacidad auditiva para la práctica del fútbol (iniciación)
- Evaluar el funcionamiento de la manilla para la práctica del fútbol en personas con discapacidad auditiva.
- Brindar una herramienta tecnológica de fácil uso para facilitar la práctica deportiva para las personas con discapacidad auditiva.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 DISCAPACIDAD

El tema de la discapacidad, y concretamente su definición, ha suscitado y suscita numerosos debates, que ponen sobre la mesa cuestiones como la igualdad, la justicia social, la marginación, la opresión, la participación, ... por citar algunas, en este contexto resulta de especial relevancia, el papel protagonista de las propias personas con discapacidad y el esfuerzo de los organismos internacionales por superar lastres históricos relacionados con la definición de la discapacidad incorporando la propia percepción de las personas afectadas. (Cáceres, 2004)

Por otra parte, en los últimos años se ha producido un giro en el modo de abordar la cuestión de la discapacidad y es que existen estudios que analizan, desde una nueva perspectiva, las barreras que limitan a las personas con discapacidad. La discapacidad al pasar los años ha tenido un cambio y debido a esto la ONU la determina como "La discapacidad es un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás". ONU (2006)

Durante los últimos años, la atención a la accesibilidad para todas las personas ha aumentado y se enfatizan la igualdad de oportunidades para todas las personas que participen en la sociedad. Iwarsson, Stahl (2002) hay que tener en cuenta que es responsabilidad de la sociedad en su conjunto y el gobierno modificar el entorno de modo que pueda ser utilizado en igualdad de condiciones por todos.

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud -CIF, desarrollada por la Organización Mundial de la Salud -OMS, utiliza un enfoque "biopsicosocial", y define la discapacidad, desde el punto de vista relacional, como el resultado de interacciones complejas entre las limitaciones funcionales (físicas, intelectuales o mentales) de la persona y del ambiente social y físico que representan las circunstancias en las que vive esa persona. La CIF incluye deficiencias, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. Denotando los aspectos negativos de la interacción entre un individuo (con una condición de salud) y la de los factores

contextuales individuales (factores ambientales y personales). (OMS, 2002).

Es decir, la existencia de una discapacidad es un obstáculo para la participación de las personas en la sociedad y sus implicaciones se relacionan con el entorno social, educativo, deportivo, recreativo y laboral.

2.1.1 Tipos de discapacidad

La discapacidad se produce a partir de la relación del sujeto con el medio y la imposibilidad de este último de ofrecer accesibilidad e inclusión social, sin embargo, es posible clasificar los tipos de discapacidades a partir de varias organizaciones dedicadas a minimizar el impacto de la misma y facilitar los procesos mencionados con anterioridad

El CIAPAT (centro Iberoamericano de Autonomía personal y ayudas técnicas) nos dice “Teniendo en cuenta la definición de discapacidad y los considerandos legales, la Ley 10.592 menciona cinco formas de discapacidad que se deben tener en cuenta al momento de realizar el relevamiento. Dichas formas son Discapacidad motora, discapacidad sensorial auditiva, discapacidad sensorial visual, discapacidad visceral y discapacidad mental”

El INEGI (Instituto nacional de estadística y geografía) menciona “La clasificación está organizada en dos niveles grupo y subgrupo. El primer nivel de la clasificación está formado por cuatro grandes grupos de discapacidad y el grupo de las claves especiales, todos con claves numéricas de un dígito Grupo 1 Discapacidades sensoriales y de la comunicación Grupo 2 Discapacidades motrices Grupo 3 Discapacidades mentales Grupo 4 Discapacidades múltiples y otras Grupo 9 Claves especiales

El Comité Paralímpico Internacional propone “El Movimiento Paralímpico adoptó las definiciones de los tipos de discapacidad elegibles tal como se describe en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud de la Organización Mundial de la Salud”.

2.1.2 Discapacidad física o motora

La OMS (Organización Mundial de la Salud) define la discapacidad como “un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive”. El término engloba los problemas que afectan a una estructura o función corporal, a las limitaciones en la actividad y a las restricciones en la participación que estos conllevan.

Entre los distintos tipos de discapacidad, la discapacidad física motórica se da cuando una persona tiene un estado físico que le impide de forma permanente e irreversible moverse con la plena funcionalidad de su sistema motriz. Afecta al aparato locomotor e incide especialmente en las extremidades, aunque también puede aparecer como una deficiencia en la movilidad de la musculatura esquelética. (ODF, 2016)

La mayor parte de la discapacidad física (más de un 80%) es sobrevenida después del nacimiento por condiciones comunes y accidentes de todo tipo. De manera más minoritaria, estas afectaciones pueden originarse durante el embarazo, por problemas genéticos o durante el parto.

Es decir que esta discapacidad se puede definir como la disminución o ausencia de las funciones motoras o físicas disminuyendo de manera considerable el desenvolvimiento normal diario. Las causas de la discapacidad física muchas veces están relacionadas con problemas durante la gestación, a la condición prematura del bebé o a dificultades en el momento del nacimiento. También pueden ser causadas por traumatismos como consecuencia de accidentes o problemas del organismo.

2.1.3 Discapacidad sensorial

Según (Akros 2017), la discapacidad sensorial corresponde a las personas con deficiencias visuales y auditivas. Existen baremos para marcar distintos grados de discapacidad sensorial, por ejemplo, en el caso de la discapacidad auditiva (hipoacusia) tenemos

- Audición normal, para percibir sonidos mínimos de entre 10-15 dB.
- Audición limítrofe 16-25 dB.
- Pérdida superficial 26-40 dB.
- Pérdida moderada 41-55 dB.
- Pérdida moderada a severa 56-70 dB.
- Pérdida severa 71-90 dB.
- 90 o más pérdida profunda.

Son patologías muy importantes de considerar dado que conllevan graves efectos psico-sociales. Producen problemas de comunicación del paciente con su entorno lo que lleva a una desconexión del medio y poca participación en eventos sociales. También son importantes factores de riesgo para producir o agravar cuadros de depresión. Un diagnóstico y tratamiento precoz son esenciales para evitar estas frecuentes complicaciones.

2.1.4 Discapacidad visual

El sistema visual abarca tres partes inseparables los órganos periféricos (los ojos con sus órganos auxiliares), el nervio óptico y el centro visual en el córtex cerebral. La visión sólo funciona cuando estas tres partes trabajan conjuntamente. Si cualquiera de las tres no funciona (v.g. debido a una inflamación, un tumor o una lesión), se pierde la percepción visual. Si el daño es bilateral, se pierde más del 80% de contacto con el mundo exterior, puesto que la vista es responsable del 80% de nuestro contacto con el entorno (Kvetonová, Rehurek. 2011, pg. 33)

La discapacidad visual se refiere a personas con deficiencias funcionales del órgano de la visión y, de las estructuras y funciones asociadas, incluidos los párpados (OMS, 2013a; OMS, 2013b). Está determinada por los niveles de deterioro de la función visual, y que se establece tras la medición de la agudeza visual y del campo visual de cada uno de los ojos por separado. Los demás aspectos de la capacidad funcional visual, como la acomodación de la visión, sensibilidad al color, contraste y diferentes intensidades de iluminación, la visión binocular y el uso pragmático del resto visual, que pueden ser controladas garantizando unas condiciones de iluminación óptimas, con una orientación adecuada y manteniendo constante la intensidad, no son cuantificados para valorar en la práctica clínica distintos niveles de deterioro funcional, aunque sí se tienen en cuenta en lo concerniente a la visión binocular a efectos legales para la obtención de permisos o licencias de conducción de vehículos y para los baremos de indemnizaciones socio laborales. (Martínez Liébana, 2000, cap. I; Rodríguez Fuentes, 2005).

La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE9MC, 2014) indica que el deterioro visual se refiere a la limitación funcional del ojo, como puede ser la disminución de la agudeza visual o el campo visual, y lo distingue de la incapacidad visual como una limitación de las capacidades del individuo, como las reducciones en la capacidad de lectura o las habilidades profesionales, y de la minusvalía visual, que indica una limitación de la independencia personal y socioeconómica, como la movilidad limitada o limitación de empleo.

Por tanto, aunque se suelen emplear diversas tipologías o clasificaciones en base al grado de visión, en la clasificación de la discapacidad visual se usarán los indicadores de agudeza visual, que es la capacidad de apreciar el tamaño más pequeño con los ojos, y campo visual, que es el espacio que los ojos abarcan mirando a un punto fijo, sin movimientos.

2.1.5 Discapacidad psíquica

La discapacidad psiquiátrica se define por la Ley de Americanos con Discapacidades (ADA) como un “impedimento mental que limita sustancialmente una o más de las principales actividades de la vida de una persona; un registro de impedimento; o se considera que tiene dicho impedimento’, mientras que las regulaciones de la Comisión de Oportunidad Igual de Empleo (EEOC) “define el ‘impedimento mental’ para que incluya cualquier trastorno mental o psicológico, como. . . enfermedad mental o emocional.” Los ejemplos en la Guía de Cumplimiento Psiquiátrico de la EEOC incluyen trastornos de ansiedad (que incluyen el trastorno de pánico, trastorno obsesivo-compulsivo, y trastorno de estrés postraumático), trastorno bipolar, esquizofrenia, la depresión mayor, y trastornos de personalidad. Otros ejemplos incluyen las fobias como la agorafobia, trastornos de la alimentación como la anorexia nervosa y bulimia nervosa, trastornos de la personalidad como el trastorno de límite de la personalidad y el trastorno de personalidad antisocial, y trastornos disociativos como el trastorno de identidad disociativa y el trastorno de despersonalización.

Por otra parte, La definición que aplica la Cruz Roja Española a una minusvalía o discapacidad psíquica es textualmente “Como ocurre con el resto de los colectivos, el integrado por las personas con deficiencias mentales es de difícil cuantificación, entre otras razones por la falta de precisión en la determinación de sus límites”.

Concretamente la EDDES (Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud) incluye en la categoría de deficiencia mental el espectro del retraso mental en sus grados severo, moderado y leve, además del retraso madurativo, las demencias y otros trastornos mentales. En esta última recoge trastornos tan diversos como el autismo, las esquizofrenias, los trastornos psicóticos, somáticos y de la personalidad, entre otros. La falta de acuerdo en torno a la idoneidad de la inclusión de algunos de éstos últimos en categorías distintas y sobre todo la imposibilidad de realizar su cuantificación de manera aislada, hace ineludible una exploración previa del conjunto, considerando la categoría ‘otros trastornos’ como enfermedades mentales.

La Asociación Americana sobre Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (2002) la siguiente definición “la discapacidad intelectual se caracteriza por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa, expresada en habilidades conceptuales, sociales y prácticas. La discapacidad intelectual se origina antes de los 18 años”

Dicha definición evalúa a la persona utilizando un enfoque multidimensional (capacidad intelectual, conducta adaptativa, participación, interacción y red social, salud y contexto), superando las

dificultades de la evaluación única de las habilidades adaptativas. Por lo tanto, la discapacidad intelectual se diagnostica a partir de la consideración del Funcionamiento intelectual. Se entiende por inteligencia la capacidad mental general.

Las personas con discapacidad intelectual (PcDI) presentan especial dificultad en la comprensión de ideas complejas, así como en la capacidad de razonar (formulación hipótesis y resolución de problemas). Asimismo, suelen presentar un proceso de aprendizaje lento. Funcionamiento de conducta adaptativa Por comportamiento adaptativo nos referimos al conjunto de habilidades que las personas han aprendido para desenvolverse en su vida diaria; de esta forma no es suficiente tener un funcionamiento intelectual significativamente bajo, sino que también debe sustentarse la conducta adaptativa significativamente baja.

En la DI, a parte de la capacidad intelectual, hay otras áreas que pueden verse afectadas, como

- La psicomotricidad.
- Labilidad emocional.
- La atención-concentración.
- Orientación espacial.
- Conciencia de la propia discapacidad

La clasificación de la DI utilizada en España para el reconocimiento del certificado de minusvalía distingue los siguientes niveles

- Inteligencia Límite.
- Retraso Mental Leve.
- Retraso Mental Moderado.
- Retraso Mental Grave y/o profundo

2.1.6 Discapacidad Auditiva

La discapacidad auditiva se define como la pérdida o anormalidad de la función anatómica y/o fisiológica del sistema auditivo, y tiene su consecuencia inmediata en una discapacidad para oír, lo que implica un déficit en el acceso al lenguaje oral. Partiendo de que la audición es la vía principal a través de la cual se desarrolla el lenguaje y el habla, debemos tener presente que cualquier trastorno en la percepción auditiva del niño y la niña, a edades tempranas, va a afectar a su desarrollo lingüístico y comunicativo, a sus procesos cognitivos y, consecuentemente, a su posterior integración escolar,

social y laboral (FIAPAS, 1990).

2.1.7 Pérdida de audición y sordera

Se dice que alguien sufre pérdida de audición cuando no es capaz de oír tan bien como una persona cuyo sentido del oído es normal, es decir, cuyo umbral de audición en ambos oídos es igual o superior a 25 dB. La pérdida de audición puede ser leve, moderada, grave o profunda. Afecta a uno o ambos oídos y entraña dificultades para oír una conversación o sonidos fuertes. (OMS, 2019)

Según la OMS, Las personas ‘duras de oído’ son personas cuya pérdida de audición es entre leve y grave. Por lo general se comunican mediante la palabra y pueden utilizar como ayuda audífonos, implantes cocleares y otros dispositivos, así como los subtítulos. Para las personas con una pérdida de audición más acusada pueden ser útiles los implantes cocleares. Las personas ‘sordas’ suelen padecer una pérdida de audición profunda, lo que significa que oyen muy poco o nada. A menudo se comunican mediante la lengua de señas. A continuación, presentamos las consecuencias de la pérdida de audición.

2.1.8 Consecuencia funcional

Una de las principales consecuencias de la pérdida de audición es la limitación de la capacidad de la persona para comunicarse con los demás. En los niños con pérdida de audición desatendida, el desarrollo del habla se suele retrasar. (OMS, 2019)

La pérdida de audición y las enfermedades del oído desatendidas, entre ellas la otitis media, pueden tener efectos muy perjudiciales en el rendimiento escolar de los niños. Las personas afectadas suelen tener mayores índices de fracaso escolar y necesitan más asistencia educativa. Para una experiencia de aprendizaje óptima es importante que los niños tengan acceso a unos ajustes adecuados, los cuales no siempre están disponibles.

Los problemas de comunicación pueden tener efectos importantes en la vida cotidiana y generar sensación de soledad, aislamiento y frustración, sobre todo en las personas mayores que padecen pérdida de audición. Adicional a ello, la OMS calcula que los casos desatendidos de pérdida de audición representan un coste mundial anual de 750 000 millones de USD. Dicha cifra incluye los costes del sector sanitario (excluyendo el coste de los dispositivos de ayuda a la audición), los costes del apoyo educativo, la pérdida de productividad y los costes sociales.

En los países en desarrollo, los niños con pérdida de audición y sordera rara vez son escolarizados. Asimismo, entre los adultos con pérdida de audición la tasa de desempleo es mucho más alta. Una gran proporción de los que tienen empleo ocupan puestos de categoría inferior en relación con la fuerza de trabajo en general.

La mejora del acceso a la educación y a los servicios de rehabilitación profesional, así como la sensibilización de los empleadores acerca de las necesidades de las personas con pérdida de audición, permitirá reducir las tasas de desempleo de estas personas.

2.2 DEPORTE ADAPTADO

Aunque el deporte para personas con discapacidad ha existido desde la Antigüedad, su verdadero desarrollo se produjo después de la Segunda Guerra Mundial, con el propósito de rehabilitar a los numerosos soldados y civiles que habían resultado heridos durante la contienda.

En 1943, el Gobierno británico encargó al doctor sir Ludwig Guttmann -un médico judío nacido en Alemania en 1899 y exiliado a Gran Bretaña al inicio de la guerra- crear la Unidad Espinal en el hospital de Stoke Mandeville, en la localidad de Aylesbury, al noroeste de Londres. Allí comenzó a introducir el deporte como herramienta de recuperación física y psicológica y, pasado un tiempo, la rehabilitación dio paso a la recreación y a la competición. (CPE, S.F.)

La importancia del Deporte Adaptado fue ganando popularidad y en 1989 se fundó el Comité Paralímpico Internacional como órgano regulador y responsable del Deporte Paralímpico.

Con el paso de los años, el Deporte Adaptado ha ganado un sinnúmero de adaptaciones y se le han sumado varias disciplinas deportivas, haciendo que hoy en día existan numerosas asociaciones y equipos que luchan por la igualdad y el reconocimiento de los valores del Deporte Adaptado. (Díaz, 2019)

Desde los lineamientos para el fomento y desarrollo de la inclusión de población con discapacidad en educación física, recreación, actividad física y deporte los cuales pretenden aportar elementos conceptuales, teóricos y procedimentales que basados en la identificación de necesidades y expectativas de las personas con discapacidad, permitan garantía del derecho al deporte y la recreación, través de la ejecución de acciones a corto, mediano y largo plazo; que involucren la participación de los diferentes actores población con discapacidad, cuidadores, núcleo familiar, instituciones, gestores, formadores, recreadores, licenciados en educación física y deporte, instructores, entrenadores, dirigentes deportivos, actores de los comités municipal y departamental de

discapacidad, entre otros. (Coldeportes, 2010)

Los lineamientos presentados anteriormente permitirán orientar las acciones concretas para la garantía al derecho a la recreación y el deporte de las personas con discapacidad y promueven la inclusión de este grupo poblacional en los diferentes programas y servicios del sector deportivo en Colombia en contexto con el marco normativo y contextual.

El deporte adaptado representa una importancia relevante en el desarrollo tanto personal como social de la persona que lo practica. Uno de los principales beneficios a tener en cuenta es el de carácter psicológico. Toda persona con alguna disminución de sus capacidades deberá enfrentar una sociedad construida sobre parámetros “normales”, siendo muchas veces estos parámetros las barreras que diariamente las personas con discapacidad deberán sortear.

Los beneficios psicológicos del Deporte se pueden dar, según Arnold (1997) a través de la Deportividad, la cual nos lleva a “...aceptar tácitamente someterse a las reglas, a actuar de acuerdo a lo justo y a aceptar las tradiciones del deporte”. También otro de los medios para estos beneficios está dados por el Entrenamiento que según Guiraldes (1987) “Es el conjunto de actividades que tienden a desarrollar las cualidades mentales y físicas con el objetivo de alcanzar el máximo de entrenamiento personal”. Rodríguez Facal nos dice que “El entrenamiento a partir de sus principios pedagógicos no es un medio en sí mismo sino un mejoramiento de la salud y una preparación para la vida”

Según lo mencionado en el párrafo anterior, podemos afirmar que junto a los beneficios psicológicos del deporte adaptado también podemos encontrar los beneficios sociales. Entender que todas las personas sin importar su condición pueden practicar deportes y esto sería uno de los principales modelos de inclusión social.

La Organización Internacional del Deporte de Competencia para Atletas con discapacidad está a cargo de la IPC (Comité Paralímpico Internacional). Por debajo de esta organización existen los IOSDs que son las cinco organizaciones deportivas internacionales, estas son:

- CPIsRA Asociación recreativa y deportiva internacional de la parálisis cerebral.
- IBSA Asociación Internacional de Deportes para ciegos.
- INAS-FID Asociación deportiva internacional para personas con discapacidades mentales.
- ISMWSF Federación Internacional de deporte en silla de ruedas.
- ISOD Organización deportiva para discapacitados (Les Autres).

Cada Federación de estas cinco tienen sus deportes, muchas veces unificados pero la mayoría son independientes. Son 23 Comités Deportivos.

2.2.1 Fútbol Para Sordos

Es probable que los atletas con deficiencia auditiva no presenten limitaciones fisiológicas o de otro tipo en sus capacidades deportivas y de ejercicio. Por esta razón, muchos atletas sordos participan en el fútbol de competición estándar. El deporte de competición para este grupo tiene una larga historia y se organiza fuera de los Juegos Paralímpicos. Los primeros juegos internacionales se celebraron en 1924. Las «Sordolimpiadas» están reconocidas por el Comité Olímpico Internacional (COI), del que reciben fondos. Estos juegos «silenciosos» se organizan cada 4 años en los años no olímpicos «impares».

El Campeonato de Fútbol de las Sordolimpiadas se celebra de conformidad con las Reglas de juego para el fútbol de la FIFA (versión 2012-2013). No se realiza ninguna modificación concreta. La participación en las Sordolimpiadas está limitada a las personas sordas, es decir, aquellas que padecen una pérdida de audición de al menos 55 dB en su mejor oído (una media de frecuencia de 3 tonos correspondientes a 500, 1000 y 2000 hercios, estándar (ANSI 1969). Además, los atletas deben ser ciudadanos de un país miembro del Comité Internacional de Deportes para Sordos (ICSD) y no pueden utilizar ningún audífono ni implante coclear externo en ninguno de los eventos de las Sordolimpiadas.

Si bien en el deporte del fútbol a nivel fisiológico, no se hace necesaria ninguna adaptación a las demandas que este tiene, ya que las personas con algún grado de discapacidad auditiva generalmente no presentan alteraciones o cambios en su estructura corporal, las capacidades físicas básicas, así como las coordinativas tienen exactamente la misma influencia en esta modalidad del fútbol como el llevado a cabo para personas sin discapacidad, sin embargo la respuesta motora (detenerse, correr, saltar) a los estímulos generados a través del sentido de la audición claramente no tiene la misma calidad ni cantidad en comparación a como lo va a hacer una persona sin discapacidad. Por ello los otros sentidos del ser humano se pueden tornar mucho más agudos y ayuda a suplir las necesidades generadas por la ausencia o poca sensibilidad del sentido del oído.

A partir de lo anteriormente expuesto es posible apreciar de forma clara desequilibrios funcionales a partir del uso excesivo de unos sentidos y el poco uso de otros, el fútbol por su constante dinámica en la que la concentración juega un papel fundamental en el resultado, se precisa el uso de la mayor cantidad de sentidos que sean posibles para mejorar la calidad del juego y ser un jugador mucho más

completo, el fútbol para personas con discapacidad auditiva dentro de sus dinámicas de entrenamiento y formación deportiva trata de minimizar la incidencia de ciertos factores externos y de igual forma fomentar la capacidad del jugador de controlar los factores internos propios del ser humano, como lo es la motivación, concentración, atención, y otros que dentro de su desarrollo encuentra una dualidad bastante interesante entre los factores o condiciones externas y las internas, como lo pueden ser la percepción espacial, la ubicación temporo-espacial y como el jugador es capaz de codificar los estímulos que recibe para que tengan la menor incidencia en su juego o en el mejor de los casos lo pueda alterar para convertirlo en una fortaleza.

Un factor externo y con directa incidencia en el desarrollo del juego de fútbol para personas con discapacidad es el árbitro y dentro de su actuar la reglamentación llevada a las decisiones tomadas por el mismo con el objetivo de mantener el control del partido, no lleva silbato, en su lugar utiliza un pañuelo blanco para el comienzo o el fin del partido, cuando se comete una falta el árbitro se apresura hacia donde se ha cometido ésta y nos lo indica, y cuando se marca un gol una señal luminosa parpadea. A partir de la explicación de las adaptaciones que recibe el árbitro, a partir de las necesidades de la población es posible determinar que existe un tiempo de desplazamiento del mismo en el cual significa tiempo de juego valioso para las dinámicas propias del deporte, ya que se exige su desplazamiento hasta el lugar de la falta, y de la misma forma cuando existe en el cerebro una deuda de oxígeno ocasionada en este caso por el constante movimiento del árbitro no se es posible tener la misma cantidad de conexiones cerebrales para tomar la mejor decisión.

El fútbol adaptado, así como el fútbol convencional tiene unas fases de formación que llevan a la persona con discapacidad auditiva a alcanzar su máximo rendimiento deportivo en dependencia con las etapas de desarrollo del ser humano, la FIFA propone unas características especiales

En el período de iniciación (6 a 12 años), será durante el juego y a través del juego que el joven jugador podrá, al mismo tiempo, vivir y profundizar su alegría de jugar y descubrir la necesidad de dominar un cierto número de acciones técnicas; encontrará igualmente su posición en la cancha y comprenderá la necesidad de interactuar con sus compañeros para superar a sus adversarios. Los ejercicios de coordinación, las actividades de agilidad y flexibilidad, así como juegos basados en la reacción y los cambios de dirección completarán el trabajo durante este período. pág. 21

Como vemos en la descripción de la FIFA en el periodo de iniciación en las edades comprendidas entre los 6 a los 12 años el juego es la base fundamental mediante la cual el niño logra aprender e interiorizar los conceptos técnicos propios de la modalidad deportiva, para el caso de la población con discapacidad auditiva se deben adaptar las metodologías y métodos para que de igual forma se

puedan cumplir con los procesos formativos en estas edades en cuanto a coordinación, agilidad asociado a los procesos también de equilibrio, flexibilidad, reacción y los cambios de dirección, todas estas capacidades adaptadas a las necesidades específicas de la población, no solo a nivel físico, emocional y cognitivo, sino que también se propicie la inmersión con gran utilidad comprensiva de otros sentidos como la visión y el tacto.

Según Ruiz y Torres (2015) El movimiento promueve la ayuda para el conocimiento, la iniciación u orientación en el proceso educativo, por ende, las tareas motrices son una actividad integral donde siempre están presentes la acción, el diálogo y la diagramación o representación gráfica del movimiento.

2.3 CLASIFICACIÓN FUNCIONAL

Antes de analizar su clasificación, (García, 2016) Define la sordera o hipoacusia como el déficit funcional que ocurre cuando un sujeto pierde capacidad auditiva en mayor o menor grado.

“Llamamos umbral auditivo al estímulo sonoro más débil (de menor intensidad) que es capaz de percibir un determinado oído. Cada persona tiene su propio umbral de audición, que, a su vez, puede ser diferente en el oído derecho y en el oído izquierdo”.

Para estudiar una sordera se hacen las siguientes clasificaciones (García, 2016):

2.3.1 Cuantitativa según la cantidad de pérdida de audición. (García, 2016)

1. Leves: pérdidas de 21 a 40 decibelios (dB)
2. Moderadas: pérdidas de 41 a 70 dB
3. Severas: pérdidas de 71 a 90 dB
4. Profundas: pérdidas mayores de 90 dB.
5. Total o Cofosi: más de 90 dB

2.3.2 Topográfica: Con respeto al lugar donde asienta la lesión que produce el déficit. (García, 2016)

1. Hipoacusias de transmisión : acontecen por lesión del aparato transmisor de la energía sonora. La reversibilidad del déficit auditivo se conseguirá con tratamiento médico o quirúrgico.
2. Hipoacusias de percepción
 1. Cocleopatías ocurren por lesión del órgano de Corti
 2. Neuropatías por lesión de las vías acústicas
 3. Corticopatías por lesión del córtex cerebral auditivo

Hipoacusias mixtas: Es frecuente que una sordera esté originada por varias lesiones coexistentes, que afectan al mismo tiempo al oído medio y la cóclea, vías y centros. (García, 2016)

2.3.3 Cronológicas: De acuerdo con el momento de la aparición de la hipoacusia (García, 2016)

1. Hipoacusias prelocutivas: la lesión se produjo con anterioridad a la adquisición del lenguaje (de cero a dos años).
2. Hipoacusias perlocutivas: durante el aprendizaje del lenguaje (de dos a cinco años).

3. Hipoacusias postlocutivas: cuando la pérdida auditiva sobrevino después de la estructuración del lenguaje (mayores de cinco años).

2.3.4 Los déficits auditivos se pueden clasificar en tres grupos (Rimoin's & Emery, 2007)

Grupo I

1. Sorderas genéticas (Prenatales, Perinatales y Postnatales)
2. Síndromes genéticos
3. Sordera aislada familiar

Grupo II

1. Sorderas adquiridas

Grupo III

1. Sorderas idiopáticas o criptogenética

Ahora, al hablar específicamente del deporte adaptado: Se entiende como aquella modalidad deportiva que se adapta al colectivo de personas con discapacidad o condición especial de salud, ya sea porque se han realizado una serie de adaptaciones y/o modificaciones para facilitar la práctica de aquellos, o porque la propia estructura del deporte permite su práctica (Reina, 2010).

De acuerdo a esta definición podemos hablar del carácter inclusivo del deporte adaptado, ya que en independencia de las limitaciones físicas, cognitivas, sensoriales o de salud, es posible su adaptación a las necesidades específicas de una determinada población, teniendo en cuenta factores determinantes como los son la funcionalidad, estilos de vida, gustos y preferencias, acción de medicamentos sobre el organismo, es por ello que la inclusión en el deporte no es más que la adaptación reglamentaria, fisiológica y metodológica de los procesos de entrenamiento, juzgamiento y accesibilidad.

En el párrafo anterior se mencionan algunas adaptaciones del deporte a grandes rasgos, es necesario identificarlas de forma más detallada, por ello Moya (2014) nos dice que : Normalmente un deporte se suele adaptar o modificar

1. El reglamento (por ejemplo, permitiendo el doble regate en el baloncesto en silla de ruedas respecto de la versión a pie).
2. El material (por ejemplo, el uso de un balón sonoro en modalidades deportivas para personas con discapacidad visual).

3. Las adaptaciones técnico tácticas (que tendrán en cuenta las exigencias formales y funcionales del deporte adaptado de que se trate).

4. La instalación deportiva (más allá de la adaptación en relación a su uso accesibilidad universal- suelen utilizarse adaptaciones según la modalidad, como por ejemplo los relieves en las líneas del campo en deportes como el goalball o el dibujo de las líneas del terreno de juego en la instalación de la que se trate, como en el caso del deporte anterior o la boccia). (Moya 2014)

Las adaptaciones en el deporte son necesarias para lograr la inclusión de todas las personas con algún tipo de discapacidad, para el proyecto de investigación en personas con discapacidad auditiva en la práctica del fútbol surge una pregunta fundamental, ¿Cuáles son las principales diferencias entre una persona sorda y una persona oyente, para la práctica del fútbol?

“La persona sorda venera a la vista toda la facultad de atención, por este canal no puede adquirir más que una comprensión muy limitada del mundo hablante de los oyentes y del sonoro mundo exterior. Precisan métodos no auditivos de comunicación. Su aislamiento respecto al ambiente y sus dificultades educativas y de trabajo exigirán métodos especiales. El defecto sensorial es totalmente invisible desde la óptica de su entorno social, pero entraña una disminución de su capacidad de reacción lo que supone colocar por debajo del nivel medio de la población normal en cuanto al deporte se refiere. Tienen problemas en el equilibrio estático y dinámico, por su problema vestibular, (parte del oído interno y el cerebro que ayuda a controlar el equilibrio), pueden tener torpezas motrices por falta de experiencias, lo mismo que con los conceptos de tiempo, espacio, lateralidad, etc... porque no los entienden, son conceptos abstractos que no los tienen claros. La motricidad se halla algo retrasada respecto a la población en general”. (Albinegra, 2018)

El defecto sensorial es totalmente invisible desde la óptica de su entorno social, pero entraña una disminución de su capacidad de reacción lo que supone colocarle por debajo del nivel medio de la población normal en cuanto al deporte se refiere.

La diferencia entre una persona oyente y otra sorda es nula. Solamente al andar se puede diferenciar. Nunca puede guardar la línea estética de su paso. No por defectos físicos en sus piernas o caderas sino porque tienen arraigada la costumbre de estar siempre pendientes del entorno que les rodea (vista). Al mirar constantemente alrededor no puede seguir una línea recta. Este problema en la práctica deportiva afecta mucho.

La motricidad de la persona con deficiencia auditiva viene marcada por la ausencia del

control de la audición. Tienen problemas en el equilibrio estático y dinámico, por su problema vestibular, pueden tener torpezas motrices por falta de experiencias, lo mismo que con los conceptos de tiempo, espacio, lateralidad, etc... porque no los entienden, son conceptos abstractos que no los tienen claros (Myklebust, 1975).

No es necesario explicar los beneficios que la práctica del deporte produce en el cuerpo humano. No sólo se beneficia físicamente, sino que produce un fuerte cambio en la personalidad del sordo/a haciéndole más tratable y eliminando una barrera que existe ante el entorno humano que le rodea. La práctica deportiva en competiciones conlleva conocer nueva gente, culturas, entablar comunicación e intercambios culturales, humanos y técnicos. Se le saca de su pequeño mundo y se le

2.3.5 CISS (Comité Internacional de deportes para sordos)

Existen datos que indican que a principios del siglo XIX se realizaban reuniones culturales y deportivas de nivel internacional, donde las personas necesitaban utilizar signos diferentes de los usados en sus comunidades para poder comunicarse entre sí. A partir de la creación del C.I.S.S. (Comité Internacional de Deportes de Sordos), en 1924, y de la F.M.S. (Federación Mundial de Sordos), en 1951, los encuentros entre personas sordas de diferentes países son cada vez más frecuentes, teniendo en cuenta que estos organismos empiezan a celebrar, respectivamente (cada organización por sí misma), los Juegos Mundiales y los Congresos Mundiales, cada 4 años.

La historia del deporte para sordos es muy extensa, aunque apenas es de dominio público, de hecho, fue el primer grupo de personas con necesidades especiales que decidió participar en competiciones de oyentes, en el siglo XIX. Pero no fue hasta 1888 cuando un grupo de sordos alemanes crearon un club deportivo compuesto únicamente por sordos.

Mucho tiempo tuvo que pasar para que se creara el reconocimiento internacional del deporte de sordos. En 1924 nació Comité Internacional de deportes para sordos (C.I.S.S) con el que comenzaron las competiciones deportivas internacionales para sordos. Cuando el C.O.I. (Comité Olímpico Internacional) reconoció al CISS, en 1955, comenzaron a celebrarse cada cuatro años los Juegos Mundiales para Sordos, creándose también los Juegos de Invierno, intercalándose cada dos años los de verano y los de invierno.

Poco se conoce del funcionamiento de esta Federación Internacional de discapacitados auditivos y sordos. Sus competiciones se encuentran en controversia con el movimiento Paralímpico ya que prefieren organizar sus eventos separados a través de las Olimpiadas Silenciosas.

En 1981 se fundó la European Deaf Sport Organization (EDSO) sufragada por cuatro países Bélgica, Dinamarca, Francia y Holanda. Francia se ofreció a organizar el I Congreso del EDSO, donde fue nombrado el primer presidente, el holandés Henny de Haas. A partir de aquí el número de países participantes ha ido evolucionando incrementándose la lista de países europeos inscritos.

En España tuvo lugar su fundación en 1949 con la presidencia de Marcos Anavi Benavídeste y durante diez años fue construyéndose poco a poco asentándose el organismo, aunque existían pocas actividades deportivas. El deporte empieza a funcionar oficialmente al comienzo de la década de los años 60, inscribiéndose por primera vez en el CISS y participando en los Juegos Mundiales para Sordos. A partir de entonces se comenzaron a celebrar Campeonatos de España de Deportes para Sordos, en un principio sólo de fútbol y ajedrez, pero comenzaron a tener muchos problemas llegando a suspenderse en varias ediciones.

En la actualidad, se piensa que el deporte no necesita adaptación a la condición física del sordo por cuanto su complejidad es idéntica a la de las personas sin problemas auditivos; aunque sí se necesitan pequeñas adaptaciones como ayudas visuales a las indicaciones de los jueces en plena competición, pero los clubes normalizados aceptan al deportista sordo en casos muy concretos y puntuales y nunca suelen darles la oportunidad de practicarlo oficialmente.

Cuando aparece el Real Decreto 1835/91, de 20 de diciembre, sobre Federaciones Deportivas Españolas y Registro de Asociaciones Deportivas, se reconoce la necesidad de crear una Federación de Deportes para sordos, como complemento de La Ley del Deporte 10/1990. En 1993, la Comisión Directiva del Consejo Superior de Deportes dio su aprobación y consiguiente inscripción en el Registro de Federación Deportiva, con el número 48, apareciendo así una legislación que regula el deporte para sordos de una manera oficial. Realizan los Juegos Mundiales de verano o invierno y las Olimpiadas silenciosas cada cuatro años.

En este proceso de investigación, la manilla vibratoria y luminosa pretende justamente potenciar otros sentidos como la vista y el tacto en pro de la mejora de las respuestas motoras de los niños en sus procesos de iniciación en el fútbol para personas con discapacidad auditiva. Los procesos de entrenamiento manejan un componente altamente visual y auditivo, sin embargo para la población en cuestión es posible adaptar estrategias que procuren el manejo o la utilización de otros sentidos mediante el uso de tecnologías adaptadas al deporte que no interrumpan los procesos de formación vitales en la etapa de iniciación en el fútbol, así mismo encontrar una alternativa para el seguimiento de instrucciones y entendimiento de las mismas ya que como se vio con anterioridad muchos procesos de capacidades propias del deporte en las etapas de desarrollo de un niño se ven afectados por la

discapacidad auditiva, esta herramienta tecnológica nos va a brindar una facilidad para el trabajo de estas capacidades y así mismo dentro de la práctica propia de competencia permitir una mayor concentración en las acciones de juego y no en las de juzgamiento propiamente dichas.

2.4 TECNOLOGÍA Y DISCAPACIDAD

Actualmente la tecnología nos facilita acciones que hace unos años no eran posibles o que se dificultaron debido a los pocos avances, ejemplos claros de esto es: Comunicarnos, comprar, conocer personas, documentarnos, entre otras. La tecnología

Es un elemento de suma importancia en la mejora de la calidad de vida, la integración social, laboral y académica de las personas con discapacidad, además su integración al deporte ha sido bastante exitosa y el desarrollo de la sociedad exige nuevos avances tecnológicos en pro de la mejora de todos los procesos en el deporte a cualquier nivel.

Los dispositivos y las tecnologías de apoyo como sillas de ruedas, prótesis, ayudas para la movilidad, audífonos, dispositivos de ayuda visual y equipos y programas informáticos especializados aumentan la movilidad, la audición, la visión y las capacidades de comunicación. Con la ayuda de estas tecnologías, las personas con discapacidad pueden mejorar sus habilidades y, por tanto, están más capacitadas para vivir de forma autónoma y participar en sus sociedades. (OMS, s.f.)

Estos dispositivos y tecnologías de apoyo ocupan un lugar importante dentro de parámetros fisiológicos del entrenamiento deportivo, además de la posición y velocidad del deportista, incluso en muchas ocasiones facilitando el entrenamiento o provocando un mejor efecto del mismo en el cuerpo del deportista, dentro de todo esto lo que podemos relacionar como una generalidad es la búsqueda constante de tener un óptimo diagnóstico y control de los procesos de entrenamiento, de una determinada modalidad deportiva para la consecución de objetivos orientados a la mejora de la salud, formación deportiva o el alto rendimiento.

A continuación, se exponen unos de estos avances tecnológicos asociados al control del entrenamiento y la competición. Moya et al. (2010), propone el pulsómetro como un elemento de medición de la frecuencia cardíaca y denota la importancia ya que es un parámetro fisiológico más utilizado para registrar y modular la intensidad del entrenamiento, con el GPS se vinculan nuevos registros asociados con la posición, la velocidad, la pendiente o la altitud del deportista en pleno esfuerzo, los analizadores portátiles de gases los cuales permiten desplazarse por la superficie específica de práctica, estableciendo protocolos de esfuerzo adaptados y visualizar directamente en la pantalla del ordenador el proceso, comportamiento y resultados de los gases implicados en el ejercicio y los analizadores portátiles de lactato son utilizados para realizar una valoración metabólica del esfuerzo del deportista estableciendo rangos o umbrales de intensidad del esfuerzo.

Estos dispositivos les permiten a las personas con discapacidad poder mejorar sus habilidades y tener una vida lo más autónoma posible, participar de las tareas de la vida cotidiana y tener acceso a la información. Un ejemplo de ello es las sillas de ruedas, los lentes, los bastones, los audífonos, las prótesis, la máquina braille que fueron evolucionando y hoy podemos hablar de sillas de ruedas inteligentes, los telescopios urbanos, los implantes cocleares, los miembros robóticos, las impresoras braille, los programas informáticos y muchas otras tecnologías modernas. (Kunaschik, 2016)

En este contexto la accesibilidad se vuelve indispensable para poder equiparar oportunidades y posibilidades de acceso a personas con discapacidad en este momento histórico. Para ello se desarrollan nuevas tecnologías que promueven diferentes tipos de apoyos necesarios para lograr contemplar que la diversidad de personas puede no solo consumir sino también producir estos nuevos desarrollos tecnológicos. (CILSA, 2017), cabe recalcar la importancia de tener en cuenta que es responsabilidad de la sociedad en su conjunto y el gobierno modificar el entorno de modo que pueda ser utilizado en igualdad de condiciones por todos.

Es decir que la accesibilidad y el diseño para todos tiene como objetivo principal hacer posible que todas las personas dispongan de igualdad de oportunidades y para ello es necesario abordar la solución a los problemas de accesibilidad que encuentran las personas con discapacidad en el acceso y realización de actividades en los diferentes entornos, para ello a través de la tecnología es posible lograr un proceso de integración mejorando su calidad de vida considerablemente.

2.4.1 Sentidos de la persona con discapacidad auditiva

Las personas con discapacidad auditiva sienten las vibraciones en la misma región del cerebro que el resto de las personas usan para oír, lo que permite explicar por qué disfrutan de la música personas que no poseen capacidad auditiva. El cerebro de las personas sordas, readapta su estructura para suplir la deficiencia que impone la sordera, ha señalado (Dean Shibata 2001), un profesor de radiología de la Universidad de Washington.

Shibata, que ha realizado numerosas investigaciones con personas sordas, ha utilizado ahora imágenes de resonancia magnética funcional para comparar la actividad cerebral entre sordos y personas que pueden oír.

El estudio mediante este tipo de escáner avanzado ha permitido comprobar que la clave radica en un área del cerebro denominada el córtex de audición. Según ha explicado (Shibata 2001) tanto los sordos como quienes no lo son muestran actividad en las zonas del cerebro que procesan las

vibraciones. Pero los sordos muestran, además, una especial actividad en el córtex de la audición, aunque esa área sólo debería entrar en funcionamiento durante la estimulación auditiva.

“Estos hallazgos ilustran cómo la alteración de experiencias puede afectar a la organización del cerebro”, ha dicho Dean Shibata. El radiólogo, que realizó sus investigaciones mientras trabajaba en la Escuela de Medicina de la Universidad de Rochester, en Nueva York, asegura que “el cerebro es increíblemente adaptable”. “En alguien que es sordo, el cerebro en formación se aprovecha de un espacio valioso para procesar las vibraciones y así usa el mismo lugar que debería ser utilizado, de otro modo, para procesar los sonidos”, ha explicado.

Entre los sordos, el escáner registró una importante actividad en el cerebro, en la zona conocida como córtex de la audición, un área que tiene el tamaño de una pelota de golf. Sin embargo, pese a que las vibraciones recibidas en la mano eran las mismas, las personas con audición normal no mostraron ninguna actividad en esa área. (Shibata, 2001)

La vibración ha sido clave para la creación de dispositivos que tienen como objetivo la transmisión de diferentes estímulos a personas con discapacidad auditiva, como es también el objetivo de este proyecto.

Este proyecto tiene como objetivo enfatizar en la percepción vibratoria mediante el diseño y construcción de un dispositivo vibratorio portátil que ayude a personas con discapacidad auditiva para que la práctica deportiva les permita percibir las faltas leves y faltas graves a través de los factores capacitantes como lo son estímulos visuales (iluminación en la pantalla) y estímulos táctiles (vibración).

Por tal motivo, la creación y adaptación de instrumentos de movilidad alternativos con un nivel de tecnología más avanzado ha sido el objetivo de investigaciones científicas en los últimos tiempos, con las que se busca maximizar los usos y beneficios de dichas herramientas para las personas con esta discapacidad. (Peralta, Urmendiz 2014). Como se cita la adaptación de elementos tecnológicos y/o electrónicos favorecen a la población con discapacidad, ya que brinda herramientas de fácil uso donde el usuario o beneficiario puede desenvolverse con accesibilidad, las metodologías que se realizan para desarrollar alguna investigación son sencillas, para mayor uso de estas.

Podemos entonces concluir que las personas con discapacidad auditiva, así como sucede con los otros tipos de discapacidades sensoriales, lo que sucede de manera casi inconsciente es atribuirles a los otros sentidos que no están comprometidos con la discapacidad la labor de compensar ese déficit

parcial o total, lo que quiere decir, que a través de la manilla vibratoria y luminosa la persona con discapacidad auditiva pueda realizar la práctica deportiva.

2.4.2 Manilla vibratoria

La manilla vibratoria y luminosa es un desarrollo tecnológico aplicado al deporte del fútbol en su etapa de iniciación para la población con discapacidad auditiva, supone la facilidad de su uso en cuanto es muy similar a cualquier accesorio de uso diario que utilizan las personas con total normalidad, es decir, no va a generar un cambio radical en las costumbres de la población y si va a producir un efecto benefactor en los procesos de atención, percepción y desarrollo de otras habilidades a nivel físico y cognitivo fundamentales en el desarrollo integral del deportista a cualquier nivel deportivo. Las pulseras inteligentes, llamadas en inglés Smartbands, son dispositivos que nos permiten monitorizar nuestra actividad física, fundamentalmente las pulsaciones y el recorrido que hacemos cuando nos desplazamos de un lugar a otro a lo largo de una jornada. (Abad, (s, f).

El deporte no necesita adaptaciones físicas para las personas con discapacidad auditiva, ya que su forma física es igual que la de cualquier persona que no tenga discapacidad en sus sentidos. Aun así, son necesarias algunas medidas para hacer posible o facilitar la comunicación, para hacer llegar lo que se les quiere transmitir de forma correcta. Estas medidas deben ser pensadas estrictamente para el logro de una perfecta comunicación y para que el deportista tenga en su mano todas las facilidades posibles. Las adaptaciones se basan en el cambio de señales auditivas por señales visuales y/o táctiles.

Para estudiar mejor las diferentes causas de las vibraciones en los sistemas debemos crear simples modelos dinámicos y matemáticos que los describen. Sobre el comportamiento vibracional de los sistemas influyen tanto sus características constructivas como sus características de trabajo. Las vibraciones en los sistemas serán reflejo de su comportamiento dinámico. (Penkova, 2008)

La tecnología, desde los juegos paralímpicos 2016 realiza un papel importante ya que suponen una revolución para los deportistas con discapacidad. Por ejemplo, la antorcha paralímpica de Río 2016 lleva en su puño un sistema multisensorial que permite sentir el relieve de Río de Janeiro en la palma de la mano y leer en braille los valores que representan los Juegos Paralímpicos. Una novedad que simboliza lo que está por venir o lo que, en algunos casos, ya ha llegado la tecnología al servicio de un futuro mejor para todos. (Perales, 2016)

Los Juegos Paralímpicos son un escenario perfecto para conocer los avances relacionados con el

deporte adaptado. Algunos de los que aparecen en este post se presentaron en Londres 2012, así que probablemente Rio 2016 sirva como marco de presentación de lo último en tecnología al servicio del deporte adaptado. A continuación, destacamos algunos avances que han cambiado la manera de practicar deporte entre las personas con discapacidad. Unos ya se están utilizando, otros son prototipos que ojalá veamos en un futuro cercano.

2.4.3 Un gorro de natación, posible sustituto del bastón

La 1ª gran innovación tecnológica en la historia de la natación paralímpica se ha presentado en vísperas de los Juegos de Río 2016. Se trata del ‘Blind Cup’, un gorro de natación vibratorio que avisa, vía Bluetooth, al nadador invidente del momento en que se aproxima a la pared.

Todavía en fase de ensayo, el invento podría sustituir al único sistema homologado a día de hoy un (rudimentario) toque de bastón en la cabeza o en el cuerpo del nadador. Debe perfeccionarse y después ser homologado por el Comité Paralímpico Internacional. Un “proceso largo”, pronostica Luis Leardy desde el Comité Paralímpico Español, en declaraciones a RTVE.

2.4.4 Sillas más manejables, resistentes y adaptadas

Baloncesto, tiro, tenis, esgrima, boccia, rugby, tenis de mesa y tiro con arco. Aunque cada modalidad tiene un reglamento diferente en cuanto a las características de la silla de ruedas, son muchas las marcas que están utilizando nuevos materiales y tecnología para mejorar su calidad. En general, se busca que las sillas sean más resistentes a golpes, más ligeras, con mayor velocidad y manejabilidad para los deportistas.

No son los únicos avances, hay proyectos que buscan ir un poco más allá. En enero de 2016, la Universidad de Extremadura y el Centro de Investigación Tecnalia presentaron dispositivos que permitirán la adaptación de sillas de ruedas a las herramientas deportivas del tiro con arco. Concretamente, para las personas con discapacidad visual se han desarrollado unos sensores, que, a través de sonidos, ayudan a orientar el arma hacia la diana.

2.4.5 Prótesis biónicas

Las primeras prótesis eran pesadas, rígidas e incómodas para practicar cualquier deporte. Con el paso del tiempo, los avances en tecnología y ciencia, la mejor comprensión del funcionamiento biomecánico del cuerpo humano y la obtención de materiales más ligeros y flexibles han permitido el desarrollo de prótesis más manejables, cómodas y resistentes.

Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los atletas con prótesis es el sudor acumulado, que les obliga a quitárselas cada cierto tiempo. Por ello, algunos equipos han desarrollado una estructura que utiliza tecnología de algoritmo óseo y favorece apoyo y ventilación máximos.

2.4.6 Bicicletas

Cada vez más ligeras, con un bike computer que indica la potencia que generas en cada momento en cada pierna, el pulso, la velocidad, altitud, inclinación de la carretera, un pulsómetro... Bicycletas como la del ciclista canadiense Jaye Milley, que en Londres 2012 sorprendió por llevar un freno que se activa cuando el deportista desplaza su peso hacia atrás. También cuenta con un par de prótesis para que pueda accionar los pedales y mover las ruedas.

2.4.7 Bañadores de alta tecnología

En natación, son constantes los avances tecnológicos para conseguir tejidos que se adapten al cuerpo prácticamente como una segunda piel y les permita a los nadadores nadar más y más rápido. Ingeniería textil aplicada a la natación en una carrera de marcas por lograr ‘bañadores de alta velocidad’ que ha provocado cambios muy estrictos en la homologación.

Los bañadores 100% poliuretano quedaron prohibidos en 2010, año en el que la Federación Internacional de Natación introdujo criterios mucho más estrictos, entre ellos, que en el hombre el bañador no puede sobrepasar el ombligo o llegar más abajo de la rodilla, mientras que, en la mujer, no deben cubrir el cuello o los brazos.

La aplicación de la tecnología en las disciplinas paralímpicas puede fomentar, desarrollar e impulsar en enormes dimensiones la actitud, voluntad y la superación de los deportistas. Ellos nos enseñaron que no hay límites ni barreras; y la tecnología nos demostró que, puesta al servicio del bien de la gente, potencia todas las voluntades. (Vida positiva, 2016)

Basados en lo anteriormente mencionado, nuestra investigación permitiría adaptar un elemento cotidiano de uso personal como lo es una manilla luminosa y vibratoria como medio para enriquecer reglamentariamente el deporte, más específicamente en la iniciación del fútbol, y profundizar los conocimientos teóricos sobre los procesos de adaptación de las personas con discapacidad auditiva, además de ofrecer una mirada integral sobre los beneficios del proceso de diseño universal, ayudando a la concientización de la población.

La inclusión de una pantalla es interesante, pero no imprescindible. Nos explicamos el uso

de este elemento permite ver de una forma mucho más intuitiva los datos que se adquieren e, incluso y dependiendo de la potencia de la pulsera inteligente, será posible el ver los textos de las notificaciones. Martín, (2017). La manilla se compone de un repetidor de señal y un sensor (botón) y equipos básicos de electrónica el cual emite las pulsaciones de una Manilla a otra (árbitro-jugador) Y las pulsaciones tendrán una duración dependiendo la acción que se va a realizar adicional al cambio de color. Los dispositivos que vibran pueden eliminar las barreras que actualmente tiene la sociedad hacia las personas con discapacidad auditiva y más aún enfocados en la parte deportiva.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque De La Investigación

Este proyecto de investigación se sustenta a través del diseño cuasiexperimental en el que encontramos como principal característica la determinación de la población objeto del estudio de forma no aleatoria, es decir, deben conservar unos determinantes respondiendo precisamente al proceso investigativo, entre ellas destacamos la edad, vinculada a procesos de iniciación en el futbol, comprendidas entre 8 a 14 años, el otro de ellos es tener una discapacidad auditiva en dependencia del momento de adquisición de la misma y el ultimo en cuanto al sexo, haciéndose necesario la población masculina debido a que la práctica de futbol para personas con discapacidad auditiva se restringe a ello.

A través de la manilla luminosa y vibratoria, se busca la explicación, la determinación de causas efectos comprobables y repetibles en contextos diversos con variables de control. Por ejemplo, al momento de existir alguna falta grave o falta leve nos permite determinar la causa de esta. Debido a esto nos damos cuenta que las experiencias nos llevan a un conocimiento previo, referente a la situación en la que este dicha persona de esta manera con el trabajo realizado en campo con las personas con discapacidad auditiva, y las manilla vibratoria y luminosa se evidencia la función de lo planteado, con los resultados que obtuvimos, nos arroja que si es posible tenerlo en la práctica del futbol 7 y que los deportistas se adaptan a las configuraciones y al fácil uso de la manilla como la vibración y la iluminación.

A partir de lo expuesto en el párrafo anterior, es posible afirmar que el enfoque cualitativo de investigación es, por su propia naturaleza, dialéctico y sistémico. Estos dos presupuestos, epistemológico y ontológico, conviene hacerlos explícitos, en todo proyecto o desarrollo de investigación, por medio de un breve "marco epistemológico", para evitar los frecuentes malentendidos en los evaluadores de estos. Una epistemología de fondo es absolutamente necesaria, ya que es la que le da sentido a la metodología y a las técnicas que se utilicen, como, igualmente, a las reglas de interpretación que se usen. (Martínez, 2006)

El enfoque de este proyecto de investigación se puede describir como un método cualitativo, dado a que se realizó una búsqueda de lo que se pretende lograr con este proyecto de acuerdo a las necesidades en las personas que tienen una discapacidad auditiva a partir de la práctica del fútbol.

Así, al desarrollar un dispositivo tecnológico que permita percibir las vibraciones será de gran ayuda, pues el usuario podrá utilizar esta herramienta para percibir las vibraciones y así poder facilitar cualquier práctica deportiva.

Cuando hablamos de análisis de datos cualitativos, en cualquier caso, nos referimos a tratamientos de los datos que se llevan a cabo generalmente preservando su naturaleza textual, poniendo en práctica tareas de categorización y sin recurrir a las técnicas estadísticas. La naturaleza de los datos manejados en la investigación vendrá condicionada por las técnicas o instrumentos utilizados para recogerlos y por los presupuestos teóricos, filosóficos o metodológicos según los cuales desarrolla el proceso de investigación. Dado que en la investigación cualitativa se suelen utilizar la entrevista, la observación, las preguntas abiertas presentadas mediante cuestionarios, los diarios, etc.

Los investigadores cualitativos consideran datos toda una serie de informaciones relativas a las interacciones de los sujetos entre sí y con el propio investigador, sus actividades y los contextos en que tienen lugar, la información proporcionada por los sujetos bien a iniciativa propia o requerimiento del investigador, o por los artefactos que construyen y usan (documentos escritos u objetos materiales. (Rodríguez G, 1996)

Como se explica la metodología con enfoque cualitativo es más observacional, donde se pone en práctica la observación, se toman datos como diarios de campo, entrevistas entre otras, con esta recolección se pondrá en marcha los resultados de la investigación, claramente debemos saber la población a la que se va a realizar las intervenciones y de aquí parte el énfasis en la exploración de datos y resultados para dar la soluciones y esta va a arrojar información como, experiencias vividas, valores y sus propias opiniones, es un acercamiento informal a la población pero que llevará a cabo unos resultados relevantes o puede ser formal donde ya se realizan preguntas y tenemos un campo más pequeño, ya que será la población a tratar.

Para considerar el presente trabajo de investigación dentro de una metodología con un enfoque cualitativo es necesario tener claro su definición, características principales y cuáles son sus actividades.

Sampieri. (2014) de acuerdo al enfoque cualitativo de la investigación nos dice El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden

desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio.

De acuerdo a lo expuesto en el anterior apartado es posible reflexionar sobre la dinámica propia de la investigación, ya que no es posible verlo como un proceso estrictamente lineal, muy al contrario, nos permite comprender que aspectos como el reconocimiento de la población con discapacidad auditiva, sus necesidades dentro de la práctica propia del fútbol y los dispositivos de ayuda tecnológica conservan una relación directa dentro de un proceso circular ya que cada uno de estos aspectos depende estrictamente de los otros. Es por esto que no basta con la definición del enfoque cualitativo de investigación, es necesario exponer sus características.

Tabla 1

Características aproximación cualitativa (Sampieri 2014)

1	Las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general
2	El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente. El investigador hace preguntas más abiertas, recaba datos expresados a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, así como visual, los cuales describe, analiza y convierte en temas que vincula, y reconoce sus tendencias personales.
3	Así, el investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades
4	La aproximación cualitativa evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación de la realidad
5	La investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones.

6 Las indagaciones cualitativas no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias ni obtener necesariamente muestras representativas; incluso, regularmente no pretenden que sus estudios lleguen a repetirse

A partir de las 6 características expuestas por Sampieri y con relación al proceso de investigación del estudio es oportuno concluir el enfoque como netamente cualitativo ya que es un proceso en el cual vamos a evaluar en primer momento las necesidades de la población con discapacidad auditiva dentro de la práctica del fútbol, esto se logra mediante el conocimiento y relación directa con la población, además de tener bases teóricas bien estructuradas acerca de las dinámicas propias del deporte del fútbol para personas con discapacidad auditiva, a partir de allí se diseña una manilla vibratoria y luminosa (estructura tecnológica) que cumpla con las demandas propias de la población y en específico permita el desarrollo del deporte de una forma armónica y eficiente.

Si bien Sampieri propone 12 características del enfoque cualitativo de investigación, precisamos resaltar 7 ya que tienen una relación directa con la metodología del trabajo de investigación, a partir de ellas se fundamenta el trabajo previo de características funcionales de la población con discapacidad auditiva, características de la práctica deportiva, necesidades específicas de la población para la mejora de la práctica deportiva y todo lo que este conlleva, exploración de capacidades de la población en el campo específico, observación por parte de los investigadores de estas conductas e interpretación que lleven a cualificar el funcionamiento del implemento tecnológico a partir de sus características y funciones con la población con discapacidad auditiva dentro de la práctica deportiva del fútbol.

Sampieri (2014) cita a Creswell (2013b) y Neuman (1994) para explicar cuáles son las principales actividades del investigador dentro de este enfoque cualitativo de investigación

Tabla 2
Principales actividades del investigador dentro del enfoque cualitativo

1	Utiliza diversas técnicas de investigación y habilidades sociales de una manera flexible, de acuerdo con los requerimientos de la situación.
2	No define las variables con el propósito de manipularlas experimentalmente.
3	Extrae significado de los datos y no necesita reducirlos a números ni debe analizarlos estadísticamente (aunque el conteo puede utilizarse en el análisis).
4	Entiende a los participantes que son estudiados y desarrolla una empatía hacia ellos; no sólo registra hechos “objetivos”.
5	Mantiene una doble perspectiva analiza los aspectos explícitos, conscientes y manifiestos, así como aquellos implícitos, inconscientes y subyacentes. En este sentido, la realidad subjetiva en sí misma es objeto de estudio.

El presente trabajo de investigación tiene una metodología dentro de un enfoque cualitativo por varias razones específicas, la primera de ellas es que no es un proceso lineal ya que el trabajo en campo retroalimenta procesos que ya se habían llevado a cabo, con esto no quiere decir que pierdan su valor, al contrario, crecen en la medida que la interacción específica de la población con el equipo investigador dentro del terreno propio de la investigación permite llevar a cabo las adaptaciones necesarias en el manilla tecnológica. La recolección de datos, así como su interpretación dentro de la investigación es fundamental, esta nos permite cumplir con los objetivos que se plantean inicialmente y de igual forma ir modificando la hipótesis de forma que el proceso de investigación de respuesta a la misma.

Las actividades expuestas con anterioridad propuestas por Sampieri, son todas aquellas acciones de trabajo de campo o de investigación teórica que conducen la metodología de la investigación dentro del enfoque cualitativo, es por ello que las mencionamos todas ya que este tipo

de investigación no tiene una linealidad sobre la cual los procesos se lleven de una manera consecutiva, muy por el contrario las acciones y/o actividades dentro del trabajo de campo se van retroalimentando en la medida en que encuentran su mejor versión, cabe resaltar que dentro de ellas encontramos extrae significado de los datos y no necesita reducirlos a números ni debe analizarlos estadísticamente (aunque el conteo puede utilizarse en el análisis), entienden a los participantes que son estudiados y desarrolla una empatía hacia ellos, mantiene una doble perspectiva analiza los aspectos explícitos, conscientes y manifiestos, así como aquellos implícitos, inconscientes y subyacentes. En este sentido, la realidad subjetiva en sí misma es objeto de estudio, observa los procesos sin irrumpir, alterar ni imponer un punto de vista externo, sino tal como los perciben los actores del sistema social y es capaz de manejar paradojas, incertidumbres, dilemas éticos y ambigüedades.

La subjetividad de las personas con discapacidad auditiva dentro del proceso investigativo se torna esencial, ya que a partir de ella se puede determinar la funcionalidad de la manilla vibratoria y luminosa, es importante determinar unas características funcionales de la población dentro de la práctica del fútbol antes y durante el uso del dispositivo tecnológico, tomar sus apreciaciones, sensaciones y finalmente realizar las adaptaciones que sean necesarias dentro de la estructura y funcionamiento de la manilla.

A partir de lo expuesto en el párrafo anterior, los métodos de recolección de datos para este proyecto de investigación están determinados, en primer momento por las entrevistas individuales, si bien estas se van a estructurar previamente al encuentro con las personas con discapacidad auditiva, es muy posible que el resultado final sea una entrevista informal y no estructurada, esto quiere decir que, las preguntas van a ser en su mayoría abiertas, de manera conversacional, espontánea y que una pregunta por su respuesta dicte la formulación de la próxima. El proceso de observación es el otro método de recopilación de datos en este trabajo, las tomas de notas durante las prácticas de campo son fundamentales y en este sentido los investigadores deben hacer uso de sus conocimientos en el campo para que estas apreciaciones sean objetivas, además del uso de audio y video, fotografías y otros métodos va a permitir ser mucho más específico en la interpretación de resultados.

En el proceso de investigación para el diseño de la manilla vibratoria y luminosa para la iniciación en el fútbol de personas con discapacidad auditiva demostramos el impacto de la tecnología aplicada al deporte, la situación artificial viene determinada por las pruebas de campo en las cuales se recrean situación de juego, conservamos un control en espacio y tiempo, sin embargo los momentos específicos de una situación reglamentaria dentro de las acciones de juego están fuera de nuestro

control, la manilla es una variable en la que tenemos control en cuanto a su funcionamiento pero la percepción por parte de los sujetos que hacen parte de las pruebas de campo es una variable independiente. El funcionamiento y características físicas de la manilla vista como la variable dependiente dentro del proceso de investigación va a determinar el grado de control que se pueda llegar alcanzar en la variable independiente que tiene que ver directamente con la respuesta de la población con discapacidad en el deporte en específico.

Dentro de este marco, nuestro proyecto de investigación también tiene un alcance descriptivo, refiere Bernal (2006), en la investigación descriptiva, se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos prototipos, guías, etcétera, pero no se dan explicaciones o razones del porqué de las situaciones, hechos, fenómenos, etcétera; la investigación descriptiva se guía por las preguntas de investigación que se formula el investigador; se soporta en técnicas como la encuesta, entrevista, observación y revisión documental.

Asimismo Hurtado (2002), infiere que la investigación descriptiva tiene como objetivo la descripción precisa del evento de estudio, este tipo de investigación se asocia al diagnóstico; el propósito es exponer el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características, de modo tal que en los resultados se pueda obtener dos niveles de análisis; dependiendo del fenómeno o del propósito del investigador; estas investigaciones trabajan con uno o con varios eventos de estudio en un contexto determinado, pero su intención no es establecer relaciones de causalidad entre ellos, por tal razón no ameritan de la formulación de hipótesis.

En este sentido se comprende que el proyecto de investigación también tiene un alcance descriptivo dado a que a través de las encuestas realizadas a los deportistas con discapacidad auditiva, se realiza un análisis del contexto en cuanto a la tecnología y de esa manera trabajamos sobre realidades de hecho, caracterizándose fundamentalmente por presentarnos una interpretación correcta la cual influye de manera positiva para la práctica deportiva en esta discapacidad.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

En esta parte del trabajo se entregan los datos adquiridos en la medición subjetiva que se hizo en el programa social “Centro de apoyo para Discapacidad” de la Alcaldía de Mosquera.

Tabla 3

Esta tabla presenta el tipo de discapacidad de los deportistas en el centro de apoyo para discapacidad en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.

DEPORTISTA	DISCAPACIDAD
Sujeto 1	Sordo profundo
Sujeto 2	Sordo profundo
Sujeto 3	Hipoacusia

Esta tabla de frecuencias fue extraída de la tabla general de datos, todas las adaptaciones y modificaciones que se realizan deben ser efectivas de manera que permitan el buen funcionamiento de la manilla luminosa y vibratoria. Una vez realizadas las modificaciones técnicas del prototipo comenzamos a realizar las pruebas directamente con los jugadores como lo indica la Tabla 8.

3.3 FASES DE LA METODOLOGÍA

Fase 1 Diseño una manilla luminosa y vibratoria para personas con discapacidad auditiva para la práctica del fútbol (iniciación)

Este proyecto tiene como objetivo enfatizar en la percepción vibratoria mediante el diseño y construcción de una manilla vibratoria y luminosa que influya en la práctica del fútbol para las personas con discapacidad auditiva.

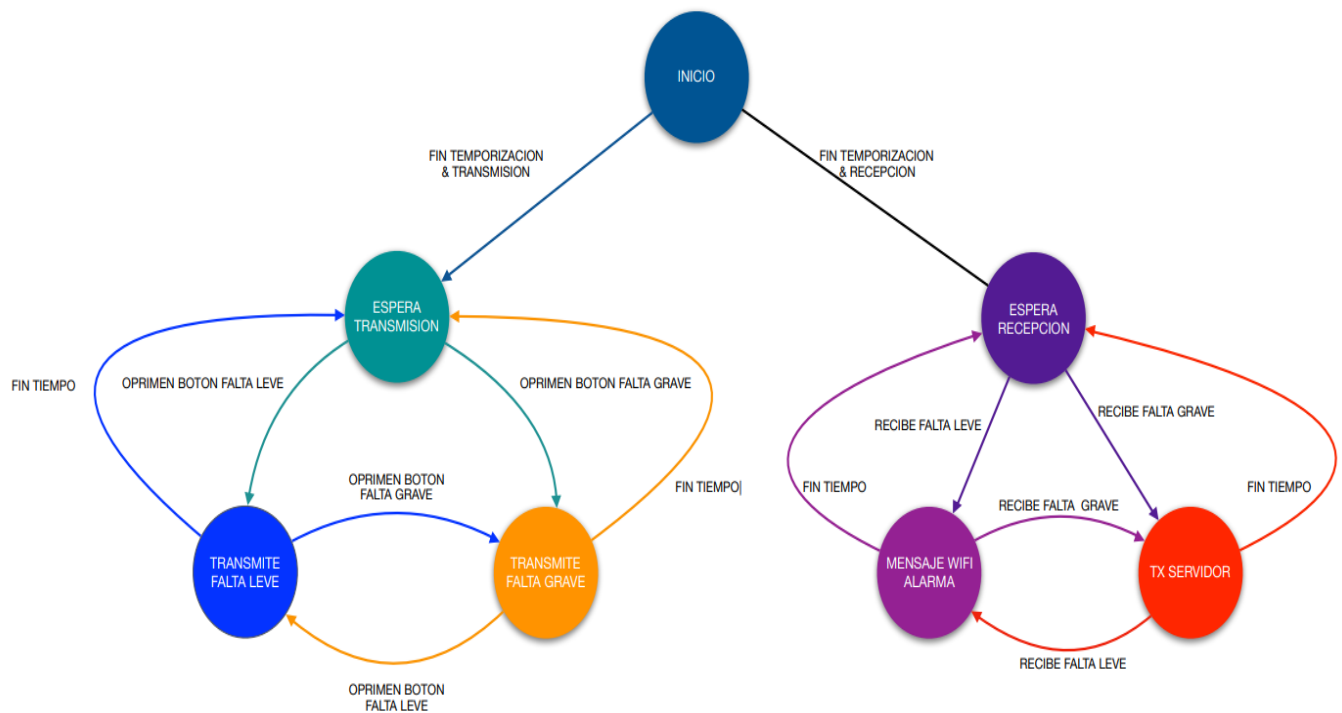


Figura 1 Fase de inicio y finalización para el funcionamiento de la manilla luminosa y vibratoria.

ARBITRO El dispositivo va a estar pendiente de que oprima cualquiera de los dos botones, el que corresponde a una falta leve o el que corresponde a una falta grave, en este momento el módulo transmite que oprimieron un botón al jugador, a la vez que enciende un bombillo indicando el tipo de falta y espera a que opriman otro botón o transcurra un tiempo sin oprimir ningún botón.

JUGADOR El dispositivo siempre está escuchando y esperando que el árbitro le envíe alguna información manteniendo los 2 leds como el motor apagado, cuando recibe una falta leve el dispositivo enciende un led y coloca a funcionar el vibrador en forma intermitente durante un tiempo. si transcurrido el tiempo en que se indica la falta y no se recibe una falta grave, el dispositivo vuelve a esperar que el juez le indique algo. Si recibe información de una falta grave enciende el led de falta grave y el vibrador lo coloca a funcionar de forma continua y espera hasta que se vence el tiempo de la falta para quedar esperando nuevamente una nueva orden. En la imagen se aprecian los diferentes estados en que se encuentra el software del microcontrolador.

INICIO el programa espera que transcurra un tiempo para que todas las señales se estabilicen y dependiendo de cuál programa desee implementa, el módulo se ajusta para que lo manipule el árbitro

(transmisor) o alguno de los jugadores (receptor). El primer caso para explicar sería el del árbitro, para ello tomaremos el camino de color verde de lo contrario el camino de color morado.

ESPERA TRANSMISIÓN Se queda esperando a que el árbitro oprima cualquiera de los dos botones el de falta leve o el de falta grave. En caso de que oprima falta leve va al estado transmite falta leve y si oprime el botón falta grave va a transmite falta grave. En este estado los leds permanecen apagados.

TRANSMITE FALTA LEVE Transmite al jugador información de que se oprimió falta leve, enciende el led y cuenta el tiempo que debe durar encendido el led, también está pendiente si oprimen el botón de falta grave en caso de oprimirlo salta a transmite falta grave. Si transcurre el tiempo máximo va a Espera transmisión.

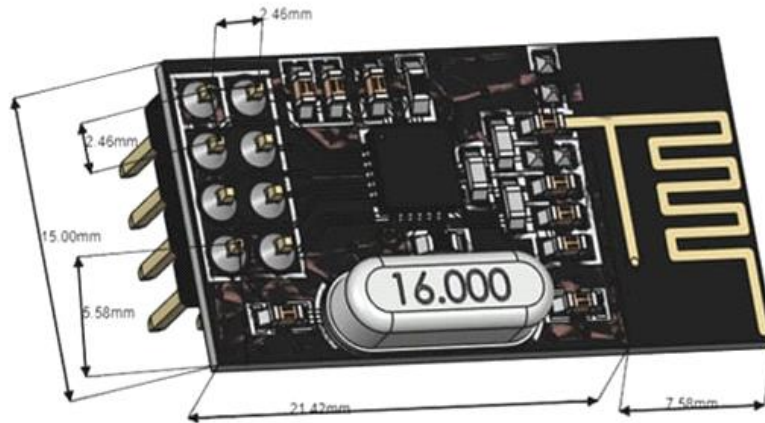
TRANSMITE FALTA GRAVE Transmite al jugador información de que se oprimió falta grave, enciende el led y cuenta el tiempo que debe durar encendido el led, también está pendiente si oprimen el botón de falta leve en caso de oprimirlo salta a transmite falta grave. Si transcurre el tiempo máximo va a Espera transmisión.

ESPERA RECEPCION Se queda esperando a que él llegue un mensaje del árbitro indicando algún tipo de falta, si recibe un mensaje de falta leve va al estado visualiza falta leve y si oprime el botón falta grave va a visualiza falta grave. En este estado los leds permanecen apagados y el vibrador también.

VISUALIZA FALTA LEVE En este estado enciende el led de falta leve y coloca a funcionar el vibrador en forma intermitente, cuando finalice el tiempo sale a espera recepción o si recibe información de falta grave va a visualizar falta grave.

VISUALIZA FALTA GRAVE En este estado enciende el led de falta grave y coloca a funcionar el vibrador en forma continua, cuando finalice el tiempo sale a espera recepción o si recibe información de falta leve va a visualizar falta leve.

Las especificaciones y las características técnicas del modelo de radio frecuencia que vamos a trabajar se presenta de forma organizada a continuación



Microprocesador Mega328 recuperado de [https](https://cl.rsdelivers.com/product/microchip/atmega328p-an/microcontrolador-avr-8bit-2-kb-ram-32-kb-flash/1310270)

[//cl.rsdelivers.com/product/microchip/atmega328p-an/microcontrolador-avr-8bit-2-kb-ram-32-kb-flash/1310270](https://cl.rsdelivers.com/product/microchip/atmega328p-an/microcontrolador-avr-8bit-2-kb-ram-32-kb-flash/1310270)

Este módulo utiliza el nuevo transceiver de 2,4GHz de Nordic Semiconductor, el NRF24L01 que opera en la banda de 2.4GHz (Industrial, Científica y Médica) y tiene nuevas características, como su consumo ultra bajo (ULP). El chip Nordic nRF24L01+ integra un completo transceiver de 2.4Ghz, Sintetizador RF, y lógica como el mejorado ShockBurst™, que es un acelerador de protocolo por hardware para comunicación por SPI con microcontrolador. El módulo posee 8 pines (headers macho) a través de los que se alimenta (3.3V) y se comunica mediante SPI. (Hurtado, 2020)

Tabla 4
Especificaciones Técnicas prototipo

Fuente de alimentación 1.9 ~ 3.6V voltaje de funcionamiento del puerto IO 0 ~ 3.3v / 5v
(Tolerante a 5V).

Tasa de transmisión + 7 Db

Recepción de sensibilidad $\leq -90\text{dB}$

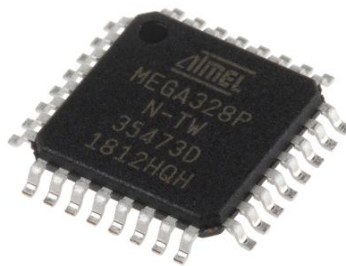
El alcance de transmisión 25 m en zona abierta

Dimensiones 15 x 29 mm

Tabla 5

Características manilla.

Medidas	4,7 x 4,6
Funcionamiento en la banda ISM de 2,4 GHz, por lo que no necesita licencia y es libre en todo el mundo	
3 velocidades de Datos seleccionables	250 Kbps, 1Mbps y 2Mbps
Acelerador por hardware del protocolo SPI (ShockBurst TM)	
Consumo energético ultra bajo, capaz de durar años utilizando una batería.	



Microprocesador Mega328 recuperado de <https://cl.rsdelivers.com/product/microchip/atmega328p-an/microcontrolador-avr-8bit-2-kb-ram-32-kb-flash/1310270>

Este microcontrolador de la firma Atmel (ahora adquirida por Microchip) y está basado en la arquitectura AVR. AVR , es una arquitectura basada en RISC (Computadora con conjunto de instrucciones reducidas), La arquitectura de un microprocesador o microcontrolador, detalla la estructura interna del mismo y como se conforma la distribución, acceso y control de los diversos bloques que componen al microcontrolador. (Electgpl, 2016)

3.3.1 Diagramas del circuito

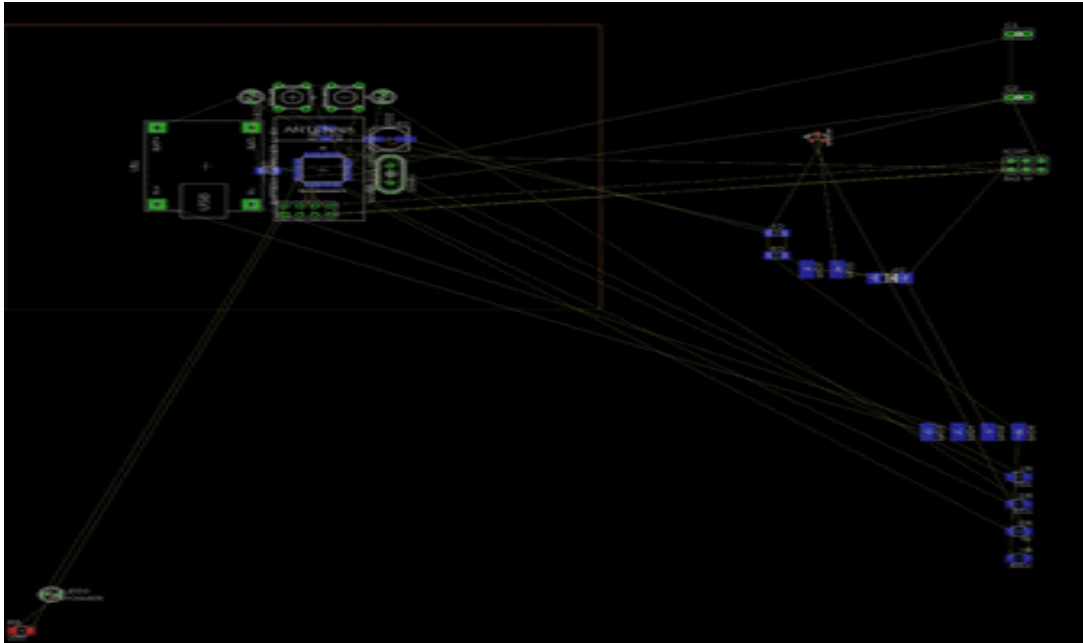


Figura 2 PCB (Printed Circuit Board) - Construcción propia del proyecto (Hurtado, 2020)

Una placa de circuito impreso muy básica es un material aislante rígido, plano que tiene estructuras conductoras delgadas adheridas a un lado. Estas estructuras conductoras crean patrones geométricos que consisten, por ejemplo, en rectángulos, círculos y cuadrados. Los rectángulos largos y delgados funcionan como interconexiones (es decir, el equivalente a cables) y varias formas funcionan como puntos de conexión para los componentes. (Keim, 2020)

3.3.2 Esquema Del Circuito

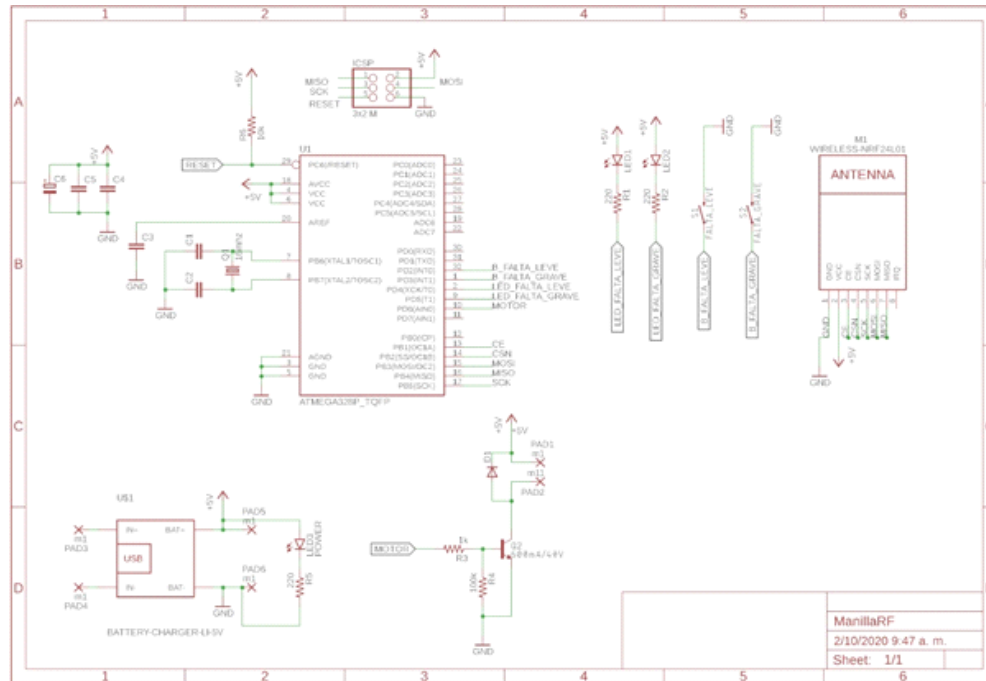


Figura 3 Esquema del circuito - Construcción propia del proyecto (Hurtado, 2020)

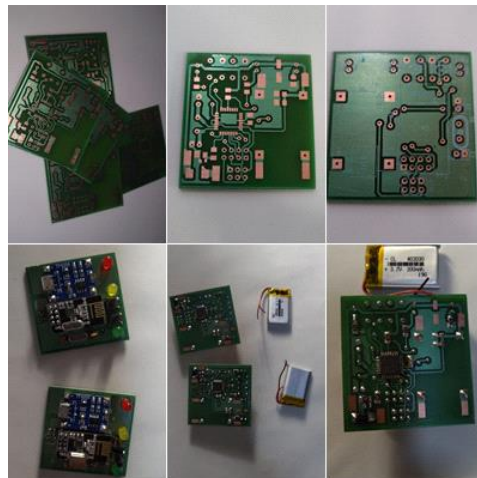


Figura 4 Tarjetas de programación - Construcción propia del proyecto (Hurtado, 2020)

3.3.3 Fase dos Implementación de la manilla vibratoria

La investigación de la manilla vibratoria y luminosa va dirigida para las personas con limitación auditiva sea leve o pérdida total, donde se realiza la el diseño y la construcción de la manilla vibratoria y luminosa , para la práctica recreo deportiva en el futbol 5, en las edades de iniciación, donde se validara si con la implementación de la manilla el juego sea más rápido y claro a realizar las dichas faltas que se cometen en la práctica del futbol 5 para la discapacidad auditiva, se pondrá en práctica con 3 usuarios en un rango de edades entre los 10 y 25 años, la práctica se realizara en el municipio de Mosquera donde hay un espacio adaptado para realizar las pruebas con nuestros jugadores. Se realizará la capacitación a los jugadores indicando que cuando se cometa la falta grave alumbrara la manilla de color rojo y la vibración tendrá una duración más larga, cuando se cometa una falta leve será de color verde y la duración de la vibración será más corta.

3.3.4 Fase tres Evaluar el funcionamiento de la manilla para la práctica del fútbol en personas con discapacidad auditiva.

Se coloca en la mano esta manilla vibra y tiene iluminación como ponerse un reloj, ya que la correa es con hebilla. Se realizarán unas pruebas para validar el funcionamiento de las manillas, después se realizará la capacitación tanto al juez como al jugador, donde podamos evidenciar si debemos realizar algunos cambios, debemos asegurar el buen funcionamiento de la manilla vibratoria, también el material que no sea rústico o que cause alguna lesión a los jugadores, se debe conocer la manilla a la perfección y resolver los inconvenientes que se puedan presentar en las prácticas con los jugadores, debemos aclarar que la manilla vibratoria y luminosa es de fácil uso, el buen rendimiento de la manilla y la programación que tiene, y esta permite comprobar la eficiencia.

Dado a que los árbitros deben tratar de mantener siempre a los jugadores dentro de su ángulo visual al igual que el balón, en la primera prueba realizada el día de ayer se evidencia que tiene un rango de distancia de 26 metros. Suficiente para percibir la vibración e iluminación de la manilla durante la práctica deportiva.

La manilla vibratoria y Luminosa, da la posibilidad de establecer diferentes niveles de uso, en este sentido la manilla proporciona una accesibilidad en cuanto a la capacidad funcional de cada usuario que desee utilizarla ya que funciona mediante simples vibraciones fáciles de percibir y que pueden ser utilizadas en diferentes contextos y bajo diversos objetivos. Es decir que tanto los

deportistas como el juez tienen la facilidad de entender el funcionamiento del producto, una manera eficaz de dar explicación a esto resulta de las sensaciones percibidas por el usuario y su rápida reacción a la misma, el colocar la manilla resulta de más difícil acceso, sin embargo, una vez esté en uso, debe quedar claro que cuenta con dos tipos de vibraciones resulta muy sencillo debido a la capacidad del ser humano de sentir mediante el tacto.

3.4 Método de evaluación (preguntas cerradas).

Uno de los inconvenientes que se evidencia en las personas con algún grado de discapacidad auditiva es que para la realización de la práctica del fútbol no existe un dispositivo que permita que este sea más ágil, es por ello que a través de un circuito y unos códigos de programación se busca que las personas con discapacidad auditiva se vinculen al deporte y no se vea como un deporte que se juega diferente al tener una discapacidad, se pretende que esta implementación logre disminuir los tiempos en los momentos de reacción permitiendo a los futbolistas que el deporte sea continuo.

Para nuestro proyecto de investigación hemos seleccionado la opción de preguntas cerradas dado a que un elemento de este tipo es una declaración que se le hace a los sujetos (en nuestro caso jugadores de futbol con discapacidad auditiva) para que estos lo evalúen en función de su criterio subjetivo; generalmente se pide a los jugadores que manifiesten su postura clara y definitiva mediante la respuesta de si o no. Las preguntas cerradas son aquellas que permiten obtener un resultado cuantitativo que nos marca la pertinencia de las características de la manilla luminosa y vibratoria.

Para el proceso investigativo resulta fundamental contar con un instrumento de evaluación objetiva el cual arroje de manera concreta la percepción acerca de la aplicación de la investigación directamente con la población, dentro de estos instrumentos encontramos la encuesta, que nos permiten obtener una visión mucho más amplia acerca de los objetivos alcanzados con la aplicación de la investigación, los cambios pertinentes para suplir la necesidad de la población y finalmente medir la percepción de la misma.

De acuerdo a la estructura de las preguntas cerradas, se realizará una encuesta donde se preguntará lo siguiente:

N°	PREGUNTA	RPTA.
1	¿Has practicado futbol para personas sordas?	SI
		NO
2	¿Tiene conocimiento acerca del futbol para sordos?	SI
		NO
3	¿Considera importante los avances tecnológicos para la población con discapacidad auditiva?	SI
		NO
4	¿El uso de la manilla le genera incomodidad?	SI
		NO
5	¿Cree que la manilla luminosa y vibratoria se podría adaptar al fútbol competitivo?	SI
		NO
6	¿Al estar en movimiento percibe las vibraciones?	SI
		NO
7	¿La iluminación de la manilla es perceptible al ojo?	SI
		NO
8	¿Es funcional la manilla vibratoria en la práctica deportiva?	SI
		NO
9	¿La manilla vibratoria puede influir de manera considerable en la práctica deportiva?	SI
		NO
10	¿Considera usted que la manilla vibratoria se puede adaptar para otros deportes?	SI
		NO
11	¿Considera usted que la manilla luminosa y vibratoria es de fácil uso?	SI
		NO
12	¿El diseño de la manilla es el adecuado para la práctica deportiva?	SI
		NO
13	¿El peso de la manilla interfiere en la práctica deportiva?	SI
		NO
14	¿Las dimensiones de la manilla son apropiadas?	SI
		NO
15	¿Los colores de la manilla son apropiados?	SI
		NO
16	¿La manilla es cómoda para la práctica deportiva?	SI
		NO
17	¿Considera que la manilla luminosa y vibratoria ayuda al desarrollo del partido al árbitro?	SI
		NO
18	¿La manilla luminosa y vibratoria ayuda al desarrollo del juego?	SI
		NO
19	¿La manilla la luminosa y vibratoria influye en la velocidad de reacción del jugador?	SI
		NO
20	Le gustaría utilizar con frecuencia la manilla luminosa y vibratoria?	SI
		NO

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

A continuación, relacionamos los resultados de todas las mediciones realizadas como test de desempeño de la manilla luminosa y vibratoria.

4.1 Medición de la vibración

Los primeros datos son de la medición de la vibración.

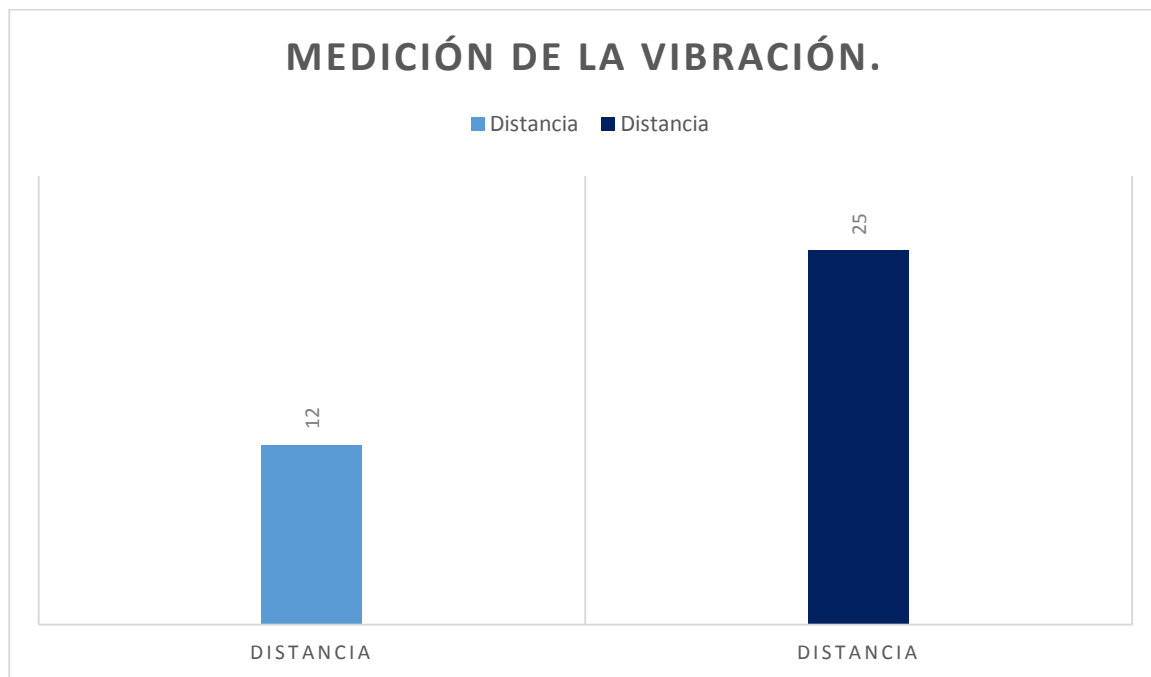


Figura 5: Rango de distancia de percepción de la vibración de la manilla luminosa y vibratoria.

En las primeras pruebas la medición, el rango de distancia estaba a máximo 12 metros, sin embargo al realizarle una adecuación al prototipo, la medición llegó hasta los 25 metros. Esta adecuación a la manilla luminosa y vibratoria nos permite tener mayor rango de distancia entre los jugadores y el árbitro.

4.1.2 Otras mediciones del dispositivo.

Tabla 6

Adaptaciones necesarias para el buen funcionamiento de la manilla luminosa y vibratoria.

ADAPTACIONES	OBSERVACIONES	FECHA
Se realizó la modificación en cuanto a la ubicación de las luces LED que indicaban la gravedad de la sanción	Se cambio el color verde que en primer momento indicaba faltas leves por el color rojo, esto debido a la asociación que realiza la comunidad con este color con la interpretación de gravedad	
	Se cambio el color de encendido de la manilla de rojo a verde, con esta modificación pretendemos tener claridad acerca de la puesta en marcha del funcionamiento de la manilla	25/10/2020
Se llevo a cabo el cambio de los botones de encendido e indicación de las sanciones dentro de la estructura de la manilla	Los botones inicialmente fueron de un diámetro demasiado amplio por lo que se hizo necesario disminuir el mismo, lo que permitió también optimizar el tamaño de la manilla	25/10/2020
Cambios de piezas dentro de la manilla debido a daños durante las pruebas de estas.	Durante la prueba realizada, se quemó un trasmisor, sin embargo, ya cuenta con todas las especificaciones técnicas para su uso en el deporte en específico.	13/11/2020

4.2 PRUEBAS TÉCNICAS

Se realiza un total de 6 pruebas con 3 deportistas, estas fueron realizadas en el centro de apoyo para discapacidad en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.

Tabla 7

Pruebas realizadas con los deportistas en el centro de apoyo para discapacidad en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.

PRUEBA	FECHA	OBSERVACIONES
Prueba 1	18/11/2020	Se realiza la primera prueba con los deportistas, al momento de encender el dispositivo este genera una falla en la vibración dado a que tanto faltas graves como faltas leves tenían la misma vibración. Por lo tanto, se realiza la modificación para que la manilla vibre de manera intermitente en faltas leves y de manera continua en faltas graves. Al igual que se modifica el rango de la distancia dado a que principalmente estaba para 12 metros y se modifica el rango a 25 metros.
Prueba 2	20/11/2020	En la segunda prueba, los métodos de vibración funcionan de manera correcta y los deportistas manifiestan percibir las vibraciones, se realiza la prueba en la lluvia y esta no interfiere con el buen funcionamiento del prototipo.
Prueba 3	22/11/2020	Las manillas funcionan de manera correcta, los deportistas indican que los colores son efectivos ya que al estar junto con la vibración tienen dos estímulos que les permite detener la jugada de inmediato.
Prueba 4	23/11/2020	En esta prueba, funciona de manera correcta durante la simulación de una falta leve, sin embargo, la manilla del juez y del jugador se descargan, es decir que el tiempo de duración de estas es de aproximadamente 4 horas, se realiza la carga correspondiente a través de un cargador Micro USB.
Prueba 5	25/11/2020	En las pruebas la manilla funciona de manera correcta, los jugadores perciben las vibraciones a una distancia considerada.

Prueba 6	27/11/2020	Se realiza la práctica deportiva en situación real de juego (2 vs 2) las manillas funcionan de manera correcta durante un partido de 30 minutos, solo se realizan dos faltas leves durante la práctica deportiva.
----------	------------	---

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES

La conclusión con mayor relevancia para nuestra investigación que arrojó el estudio es que se desarrolló un dispositivo que permite la iniciación del fútbol a través de estímulos como la vibración e iluminación para personas con discapacidad auditiva, las diferentes entidades deben realizar tecnologías diseñadas para este colectivo, y potenciar y difundir aquellas que parecen suscitar unos resultados más positivos como los sistemas de intermediación por vídeo, es por ello que buscamos enaltecer o agrandar otros sentidos de la persona con discapacidad auditiva, no por considerarlo como una persona incapaz de realizar una determinada tarea, si no por el contrario sujetos con la funcionalidad necesaria para no depender única y exclusivamente de su sentido del oído, sino que por el contrario se traslade a la potenciación de otros sentidos, en el marco de la manilla, el de la vista con la iluminación y el táctil con la vibración, adicionalmente disminuir a su menor incidencia posible dentro del resultado del juego la discapacidad de la persona.

Cabe destacar una vez más que los avances tecnológicos de los cuales fueron objetos de investigación en el estudio anteriormente expuestos, son de la vida cotidiana como relojes, despertadores y avisadores, cumplen una función diferente a la que se quiso alcanzar con la investigación actual ya que fue creada específicamente para una población con discapacidad auditiva que se encuentra sumergida en la práctica de un deporte, en este caso el fútbol, mirada desde un enfoque diferencial se puede apreciar que las manillas expuestas en el estudio aportan información valiosa acerca de la efectividad en cuanto funcionamiento y accesibilidad de las mismas y nos ayuda a establecer unas bases subjetivas para la investigación para de esta forma sacar el mayor provecho a las necesidades específicas de la población y poder generar procesos capacitantes que produzcan una inclusión social más eficiente.

Del mismo modo podemos rescatar algunos recursos también para las personas con discapacidad auditiva como lo son las aplicaciones multimediales ya desarrolladas, que son bastante adaptables a las necesidades gramaticales de cada país y que se encuentran en permanente actualización, de allí la necesidad de llegar a todas las dimensiones en las que las personas con discapacidad auditiva encuentran su autorrealización como lo es el deportivo, y es que hace ya algunos años ha venido en

crecimiento todo el movimiento paralímpico y si bien en este punto estamos hablando de la más grande expresión deportiva del atleta como lo es el alto rendimiento, las bases las encontramos en los pequeños y anudados esfuerzos que se llevan a cabo en cada rincón del mundo, y la manilla vibratoria y luminosa desea suplir esa necesidad de llegar a todo y a todos de forma que no existe ni una sola persona con dificultades para hacer lo que le gusta.

Finalmente, los vibradores electrónicos poseen muy buenas características en cuanto a tamaño, respuesta en frecuencia y amplitud de la vibración. Estos pequeños motores sirven para la conducción ósea, siempre y cuando se trate de dispositivos portátiles que vayan en las posiciones expuestas en este proyecto y la iluminación es un factor bastante relevante dado a que estos estímulos permiten el desarrollo de un partido de fútbol.

5.1 RECOMENDACIONES

La manilla luminosa y vibratoria es un desarrollo tecnológico que nunca va a estar completamente terminado, esto sucede con cualquier aparato o ayuda tecnológica en cualquier disciplina de la sociedad, la constante exigencia de un mundo cambiante deja ver que siempre existe una posibilidad más por explorar, descubrir o explotar los recursos tecnológicos que aproximadamente dos décadas vienen introduciéndose al mercado de las personas con discapacidad, pasando de ser un lujo a convertirse en una necesidad para alcanzar ese tan anhelado objetivo como lo es la inclusión en la sociedad.

Es recomendable para el uso de la manilla luminosa y vibratoria en cualquier grupo etario, que sus dimensiones puedan ser reducidas al tamaño de un reloj convencional, sin embargo, con dependencia en la funcionalidad de la misma, de igual forma a continuación se proponen unas adecuaciones de la manilla luminosa y vibratoria para la práctica futbol iniciación para las personas con discapacidad auditiva orientadas hacia el uso de la tecnología inalámbrica y pensando justamente en generar un impacto más positivo en la comunidad

5.1.1 Adecuaciones del prototipo

De acuerdo a las necesidades, observaciones y satisfacción del jugador, se ajusta el diseño haciéndolo más pequeño, adquiriendo un nuevo módulo electrónico cuyas mejoras hacen más atractiva la adquisición del prototipo ya que se incluirá la conexión mediante la tecnología wifi y con ello la comunicación entre dispositivos se extendería a un rango o radio mayor del ofrecido via inalámbrica (máximo 25 metros) y vía WiFi (alcance máximo hasta 90 metros) ofreciendo un mayor rango de protección y monitoreo del objeto.

Para observación de las mejoras se presenta en la imagen (Tabla 5) una comparativa de la tecnología Inalámbrica, bluetooth y la tecnología wifi.

Tabla 8
Comparación tecnología inalámbrica, Bluetooth y Wifi. Elaboración propia.

FUNCIONALIDADES	INALÁMBRICO	BLUETOOTH	WIFI
Vibración	Moderada - Intensa	Moderada - Intensa	Moderada - Intensa
Iluminación	Eficiencia luminosa	Eficiencia luminosa	Eficiencia luminosa
Rango	25 m	12 m	Hasta 90 m
Consumo de energía	Moderado	Moderado	Leve
Seguridad	Baja	Baja	Moderada

Uno de los elementos que se podría tener en cuenta para un próximo proyecto es cambiar la tecnología por WIFI, dado a que se utiliza para conectar dispositivos en distancias más largas y realizando la elaboración del total de manillas luminosas para un equipo de fútbol lo haría mucho más eficiente permitiendo de esta manera que el estímulo llegue en simultáneo a mayor cantidad de deportistas.

6. LIMITACIONES

Expresar las limitaciones del estudio realizado es una tarea que muchas veces, se tiende a evitar. Muchos piensan que las limitaciones restan valor a la investigación llevada a cabo durante un largo tiempo y mucho esfuerzo. Sin embargo, es todo lo contrario, expresar las limitaciones de un estudio le proporciona mayor validez y rigurosidad al proceso de investigación desarrollado. (Martínez, Rodríguez y Sosa, 2019)

Cuando los autores explican y comentan las limitaciones de su estudio evidencian mayor dominio de las características de la población o fenómeno evaluado, de la metodología e instrumentos aplicados, del alcance de los resultados obtenidos y del cuerpo teórico e investigativo que forman parte de los antecedentes de la investigación realizada, o sea, que lejos de demeritar los hallazgos obtenidos, aportan un valor añadido de rigurosidad y validez. (Price & Murnan 2004)

Dentro de este orden de ideas, nuestro proyecto de investigación se presentan limitaciones de estudio en cuanto a Cantidad de deportistas, cantidad de pruebas y presupuesto. Según lo anterior, el proyecto se iba a realizar con un total de 14 deportistas con discapacidad auditiva y adicional se iba a realizar un total de 12 pruebas, sin embargo debido a la situación actual a causa de la pandemia solo nos fue posible realizar la práctica con 3 deportistas (2 con sordera total y 1 con hipoacusia) y un total de 6 pruebas realizadas en el centro de apoyo para discapacidad en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.

Por otra parte, el diseño de la manilla luminosa y vibratoria mide 5 x 5 y el circuito se encuentra cubierto por un material en acrílico, en cuanto a tamaño debe mejorarse para darle una mejor facilidad de uso y evitar algún tipo de accidentalidad durante el juego, esto es viable sin embargo no se pudo realizar durante la investigación dado a que esta modificación incrementa los costos al adecuar el prototipo.

Cabe considerar que nadie espera que un proyecto de investigación sea perfecto, sin embargo el diseño del prototipo está más allá de las limitaciones y nuestra base de conocimiento se basó en descubrir paso a paso este tipo de dificultades y como se pueden convertir en fortalezas, estas limitaciones nos muestran dónde hay que hacer mayores esfuerzos para una próxima investigación.

7. REFERENCIAS

Albinegra, F. (2018). Fútbol Adaptado. Obtenido de <https://www.fundacioalbinegra.com/futbol-adaptado/>

ALTAMIRANO-CABRERA, M. R.-P.-H. (17 de Nov de 2016). Prototipo de dispositivo de alerta “Ay Tá”. Obtenido de http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol4num13/Revista_de_Tecnologia_e_Innovacion_V4_N13_2.pdf

Alonso, A. y Díaz, E; Universidad y discapacidad indicadores de buenas prácticas y estándares de actuación para programas y servicios. SIGLOCERO Rev. .Esp. Discapacidad Intelectual, 39(2), 82-98 (2008).

American Psychological Association. Manual de Publicaciones de la American Psychological Association. México Editorial El Manual Moderno; 2010

Arnold Peter J. (1997). Libro Educación Física, Movimiento y Currículo. Editorial Morata.

BARRAGA, N. 1989. Program to Develop Efficiency in Visual Functioning Diagnostic, assessment Procedure and Design for Instruction, Lousville, Ky, American Printing House for the Blind.

Bernal & Hurtado. (2006) Tipo de investigación, marco metodológico. Recuperado de <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0088963/cap03.pdf>

Cartagena, K. F. (2013). El Vibrador, invento que beneficia a la comunidad sorda. Obtenido de <https://www.colombia.com/tecnologia/ciencia-y-salud/sdi/76572/el-vibrador-invento-que-beneficia-a-la-comunidad-sorda>

CEBRIÁN DE MIGUEL, M.D. 2003. Glosario de discapacidad visual. ONCE, Dirección de Cultura y Deporte. Madrid. ANORMI, S.L. ISBN 84-484-0090-9.

Christina Karns, J. B. (11 de Julio de 2012). Los sordos de nacimiento procesan el sentido del tacto de manera diferente a quienes nacen con audición normal. Obtenido de <https://www.colombia.com/tecnologia/ciencia-y-salud/sdi/76572/el-vibrador-invento-que-beneficia-a-la-comunidad-sorda>

[//www.infosalus.com/actualidad/noticia-sordos-nacimiento-procesan-sentido-tacto-manera-diferente-quienes-nacen-audicion-normal-20120711132347.html](http://www.infosalus.com/actualidad/noticia-sordos-nacimiento-procesan-sentido-tacto-manera-diferente-quienes-nacen-audicion-normal-20120711132347.html)

CIE9MC. 2014. Clasificación Internacional de Enfermedades, 9a revisión. Modificación Clínica. Madrid Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. ISBN 978-84-7670-721-0.

CIF. (2001). CIF Versión abreviada. En CIF. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

CILSA. (2017). DISCAPACIDAD Y TECNOLOGÍA. Obtenido de <https://desarrollarinclusion.cilsa.org/di-capacidad/discapacidad-y-tecnologia/>

Coldeportes (2012). Lineamientos para el fomento y desarrollo de la inclusión de población con discapacidad en educación física, recreación, actividad física y deporte. Obtenido de <http://www.mindeporte.gov.co/index.php?idcategoria=64513&download=Y>

CPE. Comité paralímpico Español. (S.f.). Historia del movimiento paralímpico. Obtenido de <https://www.paralimpicos.es/historia-del-movimiento-paralimpico>

Deporte, H. d. (S,f). Historia del deporte adaptado. Obtenido de

Díaz (2019). Historia del Deporte Adaptado, Obtenido de <https://cdia.es/2019/04/22/historia-del-deporte-adaptado/>

Díaz, R., & Mora, F. (2012). DISPOSITIVO VIBRATORIO PORTÁTIL DE PERCEPCIÓN MUSICAL. Obtenido de <http://biblioteca.usbbog.edu.co/8080/Biblioteca/BDigital/66086.pdf>

El imparcial. (2008). La Federación Internacional de Natación limita el uso de los bañadores impermeables. Editorial imparcial de occidente, Alfonso XII, 36 4º 28014 Madrid.

Electgpl. (2016). El Atmega328p. Obtenido de <http://electgpl.blogspot.com/2016/06/el-atmega328p.html>

EmásF, Revista Digital de Educación Física. Año 10, Num. 59 (julio-agosto de 2019) <http://emasf.webcindario.com>

Emery and Rimoin`s. (2007). Principles and Practice of Medical Genetics. 5th ed. Philadelphia ELSEVIER; p. 3265-89.

FENASCOL. (2019) Características de la población sorda en Colombia. Federación Nacional

de Sordos. Obtenido de http://www.fenascol.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=33&limitstart=5

F.Cid, R. (19 de May de 2016). Viband, la pulsera que ayudará a las personas sordas. Obtenido de <https://socialmediatica.com/viband-la-pulsera-ayudara-las-personas-sordas/>

FIFA (2009). Deficiencia auditiva. Obtenido de <https://www.fifamedicalnetwork.com/es/lessons/futbol-para-personas-con-discapacidad-deficiencia-auditiva/>

FIFA. El jugador en vías de formación. Suiza. Galledia AG. Obtenido de <https://resources.fifa.com/image/upload/youth-football-training-manual-2866317-2866318.pdf?cloudid=dfy8m3wrgr1bdxxjiu2c>

Fundación Albinegra (2018). Fútbol Adaptado. Obtenido de <https://www.fundacioalbinegra.com/futbol-adaptado/>

GÓMEZ-ULLA, F. (coord.). 2012. Informe sobre la ceguera en España Fundación Retinaplus+ y Ernst & Young.

Guiraldes, Mariano. Libro Metodología de la Educación Física”. Editorial Stadium. Año 1987

Hernandez, Marquez, & Martinez. (2015). Propuesta Tecnológica para el Mejoramiento de la Educación y la Inclusión Social en los Niños Sordos. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062015000600013&script=sci_arttext&tlng=en

INE. 2008. Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD). Instituto Nacional de Estadística.

Jimenez, E. (2018). Experiencias y perspectivas tecnológicas en personas con discapacidad auditiva/personas sordas. Obtenido de [file:///C:/Users/Admin/Downloads/48085-13-170118-1-10-20180101%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/48085-13-170118-1-10-20180101%20(1).pdf)

Keim, R. (2020). ¿Qué es una placa de circuito impreso (PCB)? Obtenido de <https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/what-is-a-printed-circuit-board-pcb/>

Koon y Vega, (2014). El impacto tecnológico en las personas con discapacidad. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/2c51/15ebc9a1d3f741fb25d28349ee5dd49d1632.pdf>

Kunaschik, L. (29 de Julio de 2016). Tecnología y discapacidad. Obtenido de <https://tecnologiadlc.wordpress.com/2016/07/29/la-influencia-de-la-tecnologia-en-la-discapacidad/>

KVETONOVÁD, L.; REHUREK, J. 2011. Tratamiento Educativo de la Diversidad de Tipo Visual. GENTO PALACIOS, S. (coord.). UNED. Madrid. ISBN 974-84-362-6201-8.

Martín, I. (02 de Oct de 2017). Guía de compra de pulseras inteligentes. Obtenido de <https://topesdegama.com/noticias/wearables-noticias/guia-de-compra-pulseras-inteligentes>

MARTÍNEZ LIÉBANA, Ismael (coord.). 2000. Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual. VILLALBA SIMÓN, M.R. (dir.). Colección Manuales ONCE, Dirección de Educación. ISBN 8448402227, 9788448402228.

Martinez, (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual) recuperado de http://ateneo.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1598/revista_de_investigacion_en_psicologia08v9n1_2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Moya. R. (2014). Deporte Adaptado. Ministerio de Sanidad, servicios sociales e igualdad, Gobierno de España. Ceapat-Imserso. Obtenido de <https://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/deporteadaptado.pdf>

Muriel, D. Enric, P. (2011). Diseño centrado en el usuario. Obtenido de <file:///C:/Users/Admin/Downloads/dise%C3%B1o%20centrado%20en%20el%20usuario.pdf>

Navarro, I. (2018). Prótesis biónicas, biología y tecnología. Panorama Actual de Medicamento. Obtenido de https://gruposdetrabajo.sefh.es/gps/images/stories/publicaciones/pam_2018_42%20411_256-259.pdf

Observatorio de la discapacidad física, ODF (2016), La discapacidad física ¿qué es y qué tipos hay? Obtenido de <https://www.observatoridiscapacitat.org/es/la-discapacidad-fisica-que-es-y-que-tipos-hay>

OMS. (15 de marzo de 2019). Sordera y pérdida de la audición. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

OMS. (2002). Discapacidades. Obtenido de [https //www.who.int/topics/disabilities/es/](https://www.who.int/topics/disabilities/es/)

OMS. (s.f.). Discapacidades y rehabilitación. Obtenido de [https //www.who.int/disabilities/technology/es/](https://www.who.int/disabilities/technology/es/)

OMS. 2012. Change the Definition of Blindness. Definitions of blindness and visual impairment. Ginebra, Organización Mundial de la Salud.

OMS. 2013a. 66.^a ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD. Proyecto de plan de acción para la prevención de la ceguera y la discapacidad visual evitables 2014 – 2019 Salud ocular universal un plan de acción mundial para 2014 – 2019 Informe A66/11, punto 13.4 del orden del día.

OMS. 2013b. Salud ocular universal un plan de acción mundial para 2014-2019. Organización Mundial de la Salud. ISBN 9789243506562.

OMS. 2014. Ceguera y Discapacidad Visual Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva N° 282. [Consultado el 7 de enero de 2015].

ONCE. 2004. La sordoceguera Un análisis multidisciplinar Organización Nacional de Ciegos Españoles Dirección General.. Madrid. ISBN 84-484-0142-5. [Documento en línea].

Ortiz, Y. (2018). Propuesta de una manilla vibratoria con timbre inalámbrico para personas con limitación auditiva. Obtenido de [http //repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4971](http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4971)

Padilla, A. (2013). Diseño e implementación de un bastón electrónico guiado para personas no videntes. Obtenido de [http //repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7349/1/T-ESPE-047367.pdf](http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7349/1/T-ESPE-047367.pdf)

Penkova, M. (Enero de 2008). ANÁLISIS DE SEÑALES VIBRATORIAS. Obtenido de [https //www.redalyc.org/pdf/870/87011532002.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/870/87011532002.pdf)

Perales, T. (2016). Tecnología al servicio del deporte paralímpico. Obtenido de [https //teresaperales.fundaciontelefonica.com/blog/2016/09/06/tecnologia-deporte-paralimpico/](https://teresaperales.fundaciontelefonica.com/blog/2016/09/06/tecnologia-deporte-paralimpico/)

Price, J.H. y Murnan, J. (2004). Research Limitations and the Necessity of Reporting Them. *American Journal of Health Education*, 35, 66-67.

RIVADENEIRA, H. M. (Octubre de 2016). CINTURÓN Y MANILLAS VIBRADORES ULTRASÓNICOS PARA. Obtenido de [http](http://repositorio.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4971)

//repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5612/1/04%20MEC%20133%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf

Rodríguez Facal, Fernando. (1990) “Apuntes sobre el trabajo de fuerza en la Educación Física Escolar”.

Rodríguez Facal, Fernando. (1994) Apuntes de cátedra “Principios del entrenamiento”.

RODRÍGUEZ FUENTES, A. 2005. ¿Cómo leen los niños con ceguera y baja visión?. Colección Escuela y necesidades educativas especiales. Aljibe. Archidona (Málaga). ISBN 84-9700-231-8.

Ruiz y Torres. (2015). Programa de estrategia didáctica dirigido a los para la integración de estudiantes con necesidades auditivas leves al área de educación física. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54623539/TRABAJO_DE_GRADO_EFRED_TUCACAS_.pdf?1507143440=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTRABAJO_DE_GRADO_EFRED_TUCACAS.pdf&Expires=1601350092&Signature=Ec0k-T69MEHIdNGN51mFvEe1h1d~~06YTxgn-7WL1VJYZD

SAMPIERI, R. 2014. Metodología de la investigación, 6a edición. McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. De C.V. ISBN 978-1-4562-2396-0

SÁNCHEZ CABALLERO, M. 2013. El rol de las asociaciones de personas con discapacidad en el fomento de la inclusión y accesibilidad tecnológica en la Sociedad de la Información y el Conocimiento Trabajo Fin de Master. UNED. Facultad de Educación.

Shibata, D. (28 de Noviembre de 2001). El cerebro de los sordos 'reorganiza' su estructura para disfrutar de la música. Obtenido de <https://www.elmundo.es/elmundo/2001/11/27/ciencia/1006882022.html>

Social, M. d. (14 de Sep de 2020). DisCAPACIDAD. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/DisCAPACIDAD.aspx>

Soto, J. (2016). Madrid. Evaluación del tiempo de reacción en velocistas con y sin discapacidad auditiva aplicaciones para la inclusión. Obtenido de http://oa.upm.es/39691/1/JAVIER_SOTO_REY.pdf

Telefónica, F. (6 de Septiembre de 2016). Tecnología al servicio del deporte paralímpico.

Obtenido de [https //teresaperales.fundaciontelefonica.com/blog/2016/09/06/tecnologia-deporte-paralimpico/](https://teresaperales.fundaciontelefonica.com/blog/2016/09/06/tecnologia-deporte-paralimpico/)

Urmendiz & Peralta. (2014). SISTEMA DE ASISTENCIA Y GUÍA PARA PERSONAS INVIDENTES. Obtenido de [https //red.uao.edu.co/bitstream/10614/6868/1/T05005.pdf](https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/6868/1/T05005.pdf)

Vida positiva. (2016). La tecnología, un atleta más de los Juegos Paralímpicos 2016. Obtenido de [https //www.vidapositiva.com/la-tecnologia-un-atleta-mas-de-los-juegos-paralimpicos-2016](https://www.vidapositiva.com/la-tecnologia-un-atleta-mas-de-los-juegos-paralimpicos-2016)

WHO. 2012. Global Data on Visual Impairments 2010 Worl Health Organization.

Wilson, M. (10 de Junio de 2011). Brazaletes con alertas para sordos. Obtenido de [http //prensainfosord.blogspot.com/2011/06/brazaletes-con-alertas-para-sordos.htm](http://prensainfosord.blogspot.com/2011/06/brazaletes-con-alertas-para-sordos.htm)

Zucchi,D.G. (2001). Salud deporte. Obtenido de [https //www.saludmasdeporte.com/beneficios-deporte-discapacidad/](https://www.saludmasdeporte.com/beneficios-deporte-discapacidad/)

Zuchi, G. (2001). Deporte y discapacidad. Ef deportes - [https //www.efdeportes.com/efd43/discap.htm](https://www.efdeportes.com/efd43/discap.htm), 1 - 2.

8. ANEXOS



