



## **SISTEMA DE LOCALIZACIÓN DE PINES DE BOLO AMERICANO PARA JUGADORES INVIDENTES**

### **Duarte Jiménez, Silvia Paola**

Décimo semestre Diseño Industrial  
Universidad Industrial de Santander  
Lagarto.grande@gmail.com

### **Ruiz Herrera Patricia**

Décimo semestre Diseño Industrial  
Universidad Industrial de Santander  
pa\_ruiz96@hotmail.com

### **Reyes Pico Nadia Carolina**

Décimo semestre Diseño Industrial  
Universidad Industrial de Santander  
carna84@hotmail.com

## **RESUMEN**

Utilizando cualquier pista de bolos, UNO establece un canal de comunicación entre el jugador invidente y su guía vidente, al indicarle la correcta ubicación y cantidad de pinos que quedan por derribar después de cada lanzamiento, logrando, como consecuencia, consolidar la *autonomía* del invidente durante el desarrollo del juego.

El jugador hace lectura de las señales de vibración dispuestas análogamente a la posición triangular de los diez pinos, enviadas por el guía vidente, colocando la palma de la mano contraria a la de lanzamiento sobre el dispositivo.

### **Palabras clave**

Bolos, Invidente, UNO, Diseño, Discapacidad.

## **ABSTRACT**

Using any track of skittles, UNO establishes a communication channel between the invidente player and his vidente guide, when indicating to him the correct location and amount of pines that are to demolish after each launching, obtaining, like consequence, to consolidate the autonomy of the invidente during the development of the game. The player analogous takes reading of the signals of vibration ready to the triangular position of the ten pines, sent by the vidente guide, placing the palm of the opposite hand to the one of launching on the device.

### **Key words**

Skittles, Blindness, UNO, Design, Disability.

## INTRODUCCIÓN

El diseño centrado en discapacidades, parte de la comprensión de la fenomenología propia de cada una de éstas, continuando con la generación de alternativas de solución apoyadas en la tecnología, para sintetizarse en dispositivos estimuladores en alguno de los procesos básicos de movilidad, manipulación, orientación o comunicación, como mediadores entre el entorno y la persona discapacitada. Tal es el caso de UNO, sistema de apoyo para invidentes jugadores de bolo americano.

Partiendo específicamente del planteamiento piagetano del concepto de movimiento, las restricciones en la movilidad generan estados de conflicto emocional: a pesar de querer desplazarse, las condiciones de deficiencia motora o sensorial impiden o limitan la satisfacción de ese deseo, con lo cual se afecta tanto la imagen de la persona misma como las oportunidades para estructurar su entorno.

Ahora bien, en nuestro caso de estudio, la ceguera, como deficiencia sensorial, aunque no impide a la persona afectada caminar, ésta siente inseguridad y temor al desplazarse, con lo cual, además de afectarse su capacidad para establecer relaciones con los objetos, afecta también su capacidad de representación mental del espacio; "la noción de objeto es correlativa a la organización del campo espacial en sí mismo", Piaget.<sup>1</sup>

La ausencia de visión, limita la acción del jugador en la pista y las oportunidades de realizar acomodaciones visuales como seguir el movimiento de traslación de la bola, determinar la posición y cantidad de los pinos, evaluar las distancias en profundidad a las que éstos se encuentran, etc.

Los jugadores invidentes de bolo americano, viven estados de privación sensorial: el ambiente en la pista se torna rutinario, debido a que el control de éste depende en gran medida del guía vidente que les sugiere e indica la posición y orientación del lanzamiento, con lo cual se restringen las oportunidades para explorar por sus propios medios las implicaciones emocionales intrínsecas al juego, de diversión y adrenalina, para encontrar riqueza y variedad de estímulos que les permitan relacionar, comparar y hacer inferencias a cerca del juego.

Dicha perturbación sensorial impide la total adaptación de los estímulos sensoriales a través del sentido vestibular, de sensaciones ligadas al movimiento (balanceo, deslizamiento, aceleración, etc) y retrasa la coordinación del invidente, (condición fundamental en el juego de bolo americano); las coordinaciones verbales de parte del guía vidente no son suficientes para compensar ese retraso, siendo necesario todo "un aprendizaje de la acción para llegar a la constitución de operaciones comparables a las del vidente" (Piaget).<sup>2</sup>

Por lo tanto, el objetivo fundamental de UNO es lograr que el jugador perciba la correcta *orientación* de cada uno de los lanzamientos, informándole a cerca de la ubicación y cantidad de pinos que quedan por derribar después de cada lanzamiento, y lograr, como consecuencia, consolidar la *autonomía* del invidente durante el desarrollo del juego.

- <sup>1</sup> PIAGET Jean. *La Construcción de lo Real en el Niño*. Editorial Crítica, Barcelona, 1989.
- <sup>2</sup> PIAGET Jean. *Orientación y Movilidad*. Fte:Fundación Americana de Ciegos. New York.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Establecer un canal de comunicación sistema-invidente que permita a éste último percibir correctamente la cantidad y ubicación de pinos que quedan por derribar en la pista de bolos después de cada lanzamiento.

### Objetivos específicos

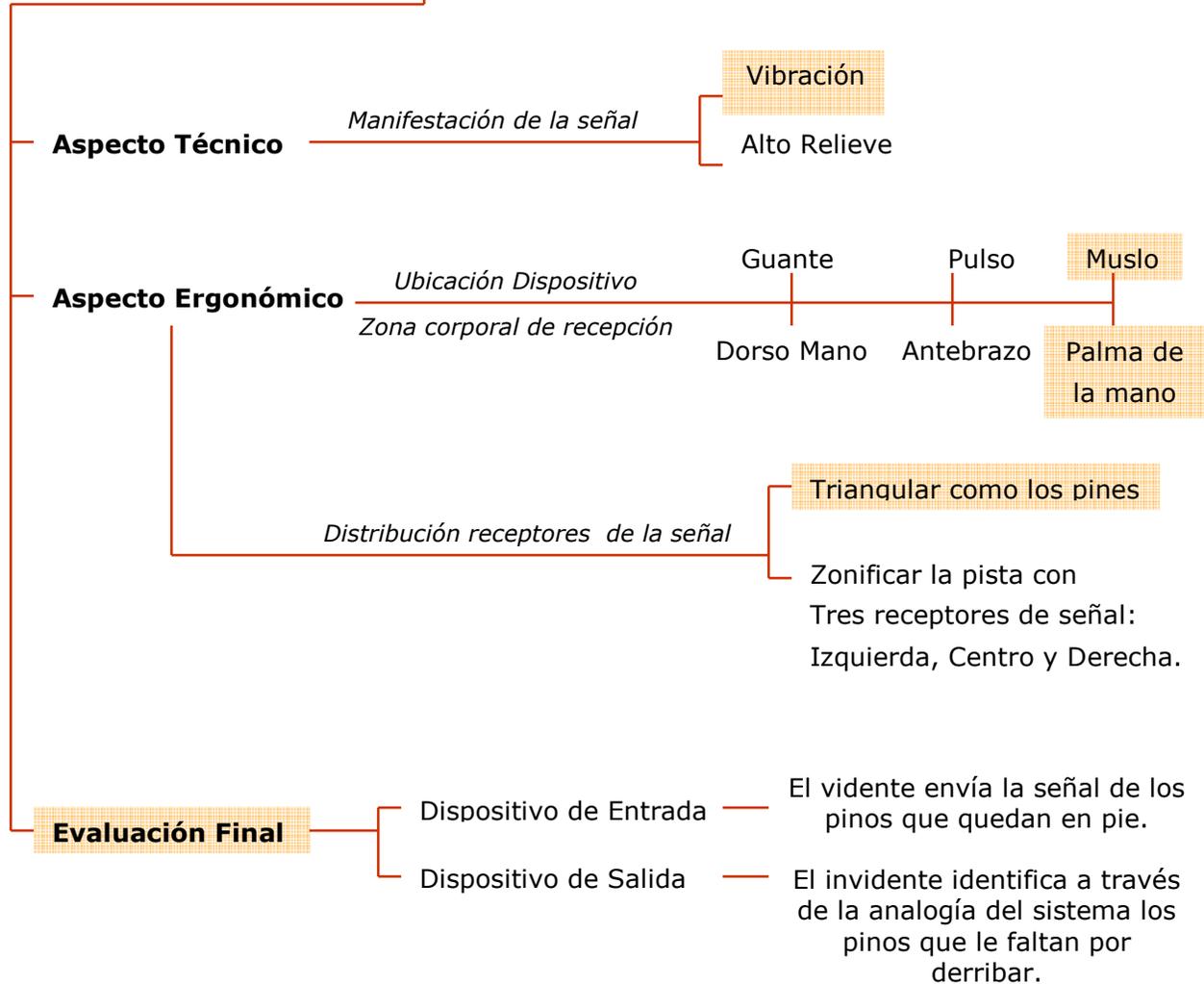
- Disminuir el asesoramiento presencial del guía vidente durante cada lanzamiento del jugador.
- Comunicar al jugador el número y ubicación de pines verticales después de cada lanzamiento.

## ALCANCES

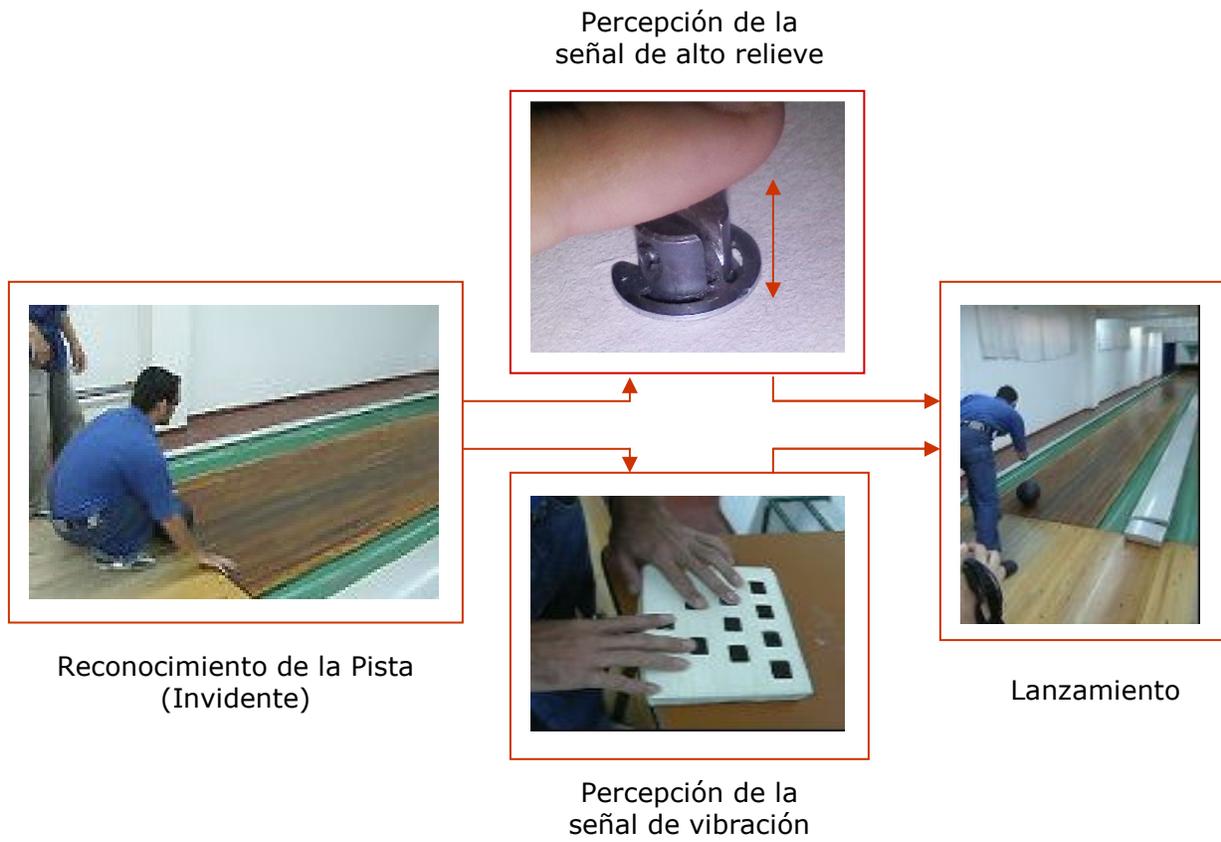
- El proyecto se desarrollará en la ciudad de Bucaramanga, Colombia, para juego de Bolo Americano modalidad a Diez.
- La conformación del sistema no utilizará partes electrónicas, sensores o mecanismos pertenecientes al equipo automático de levantamiento de bolos.
- Debido a la variedad de tipología de ceguera presentada en los jugadores, el proyecto será dirigido hacia los invidentes tipo B3.
- Si bien el proyecto busca aumentar la autonomía del invidente durante el juego, no se descarta la supervisión del guía vidente.
- El proyecto se enfocará hacia la utilización de elementos disponibles en el mercado local, para evitar un aumento de costos.
- El sistema se llevará hasta una etapa de prototipo funcional, lo que conlleva a no tener en cuenta factores comerciales y de producción.

## METODOLOGÍA

### METODOLOGIA DE DISEÑO

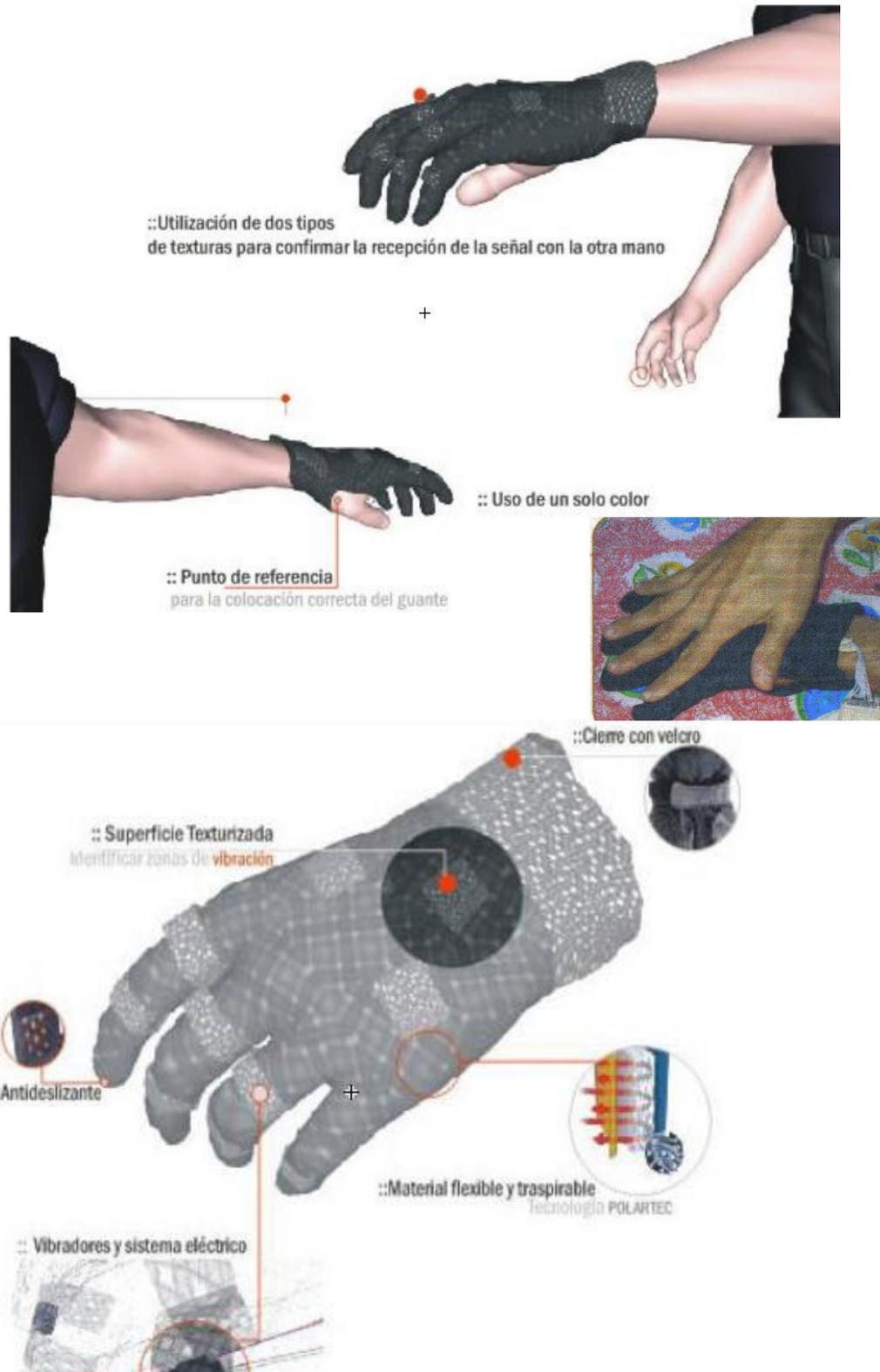


## 1. ASPECTO TECNICO: Pruebas

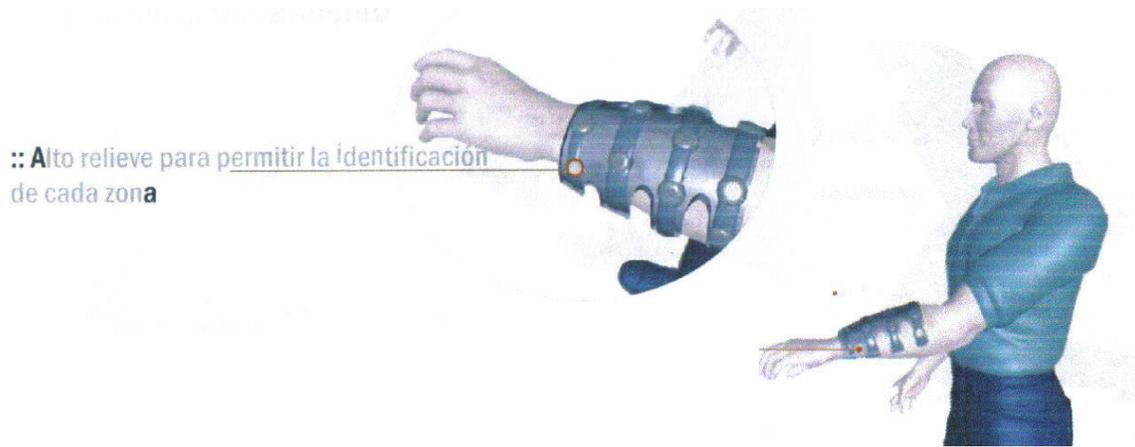


## 2. ASPECTO ERGONOMICO: Pruebas

- Guante. Recepción de señales en el dorso de la mano.



- Pulso : Recepción de señales en el antebrazo

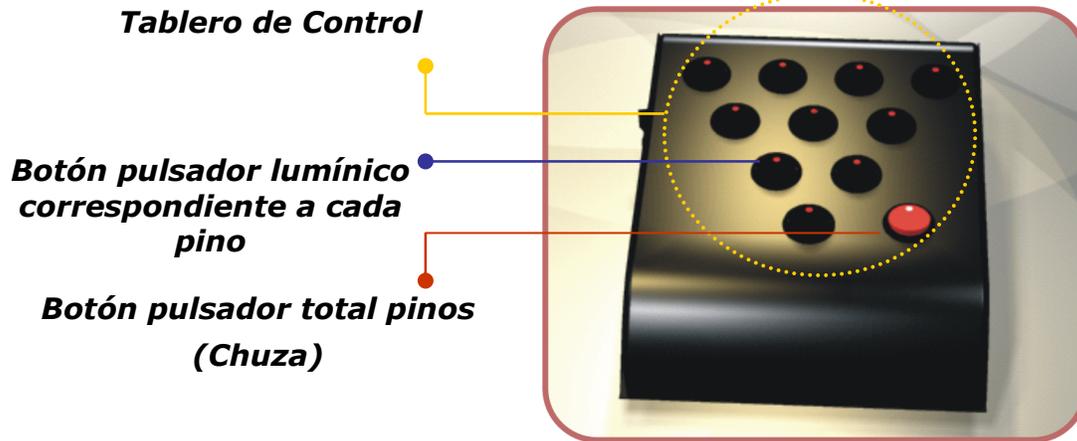


-Muslo: Recepción de señales en la palma de la mano



### 3. EVALUACION FINAL

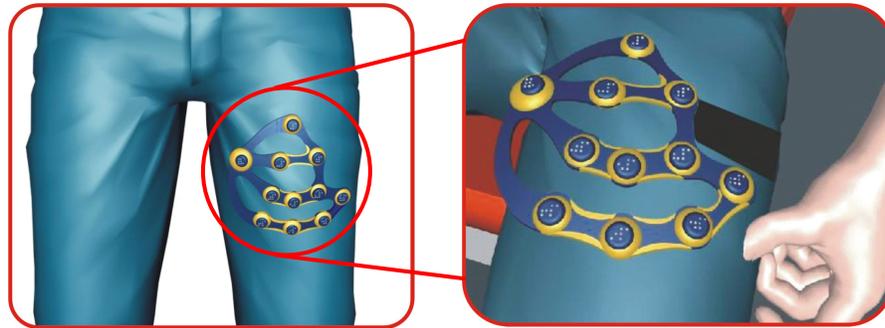
- Dispositivo de Entrada  
(Manejado por el guía vidente)



El dispositivo de entrada contiene información visual necesaria y suficiente dispuesta para ser entendida por el guía y generar una transducción del estímulo al sistema de codificación en umbrales (Vibraciones) perceptibles por el invidente.



## - Dispositivo de Salida



## RESULTADOS

Cada factor se evaluó bajo los parámetros de "Eficiencia del dispositivo", es decir, número de fallas (no entendimiento de la señal por parte del invidente) respecto al número de pruebas, y la "Correcta interpretación" determinada por el número de aciertos (entendimiento de la señal por parte del invidente) en cada dispositivo.

- *Pruebas técnicas*: Los resultados sugieren que la representación más eficiente es la "vibración" continua durante un pequeño periodo de tiempo, ya que la utilización de alto relieve implica al jugador sobreponer la palma de sus manos en los indicadores para percibir la señal. Que además, no es suficientemente clara en ubicación.

- *Prueba ergonómica*: En el intento de "zonificar" la percepción del invidente para indicarle la dirección del lanzamiento siguiente, se propuso un indicador por cada área de lanzamiento (izquierda, centro y derecha del carril de juego), sin embargo, los resultados indican que es más eficiente representar el esquema mental que poseen los invidentes a cerca de la disposición triangular de los pinos de juego.

La ubicación del dispositivo en el muslo del invidente, no interviene en su secuencia de juego, y permite una recepción rápida, clara y cómoda de las señales después de cada lanzamiento.

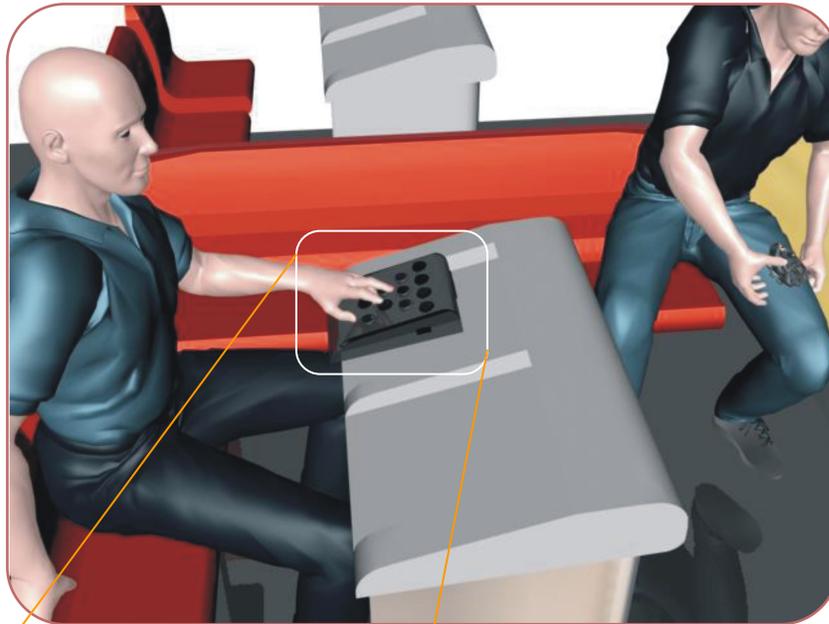
## CONCLUSIONES



a. El vidente ajusta el dispositivo a la parte frontal del muslo de la pierna opuesta a la mano de lanzamiento, mediante el cierre de velcro.



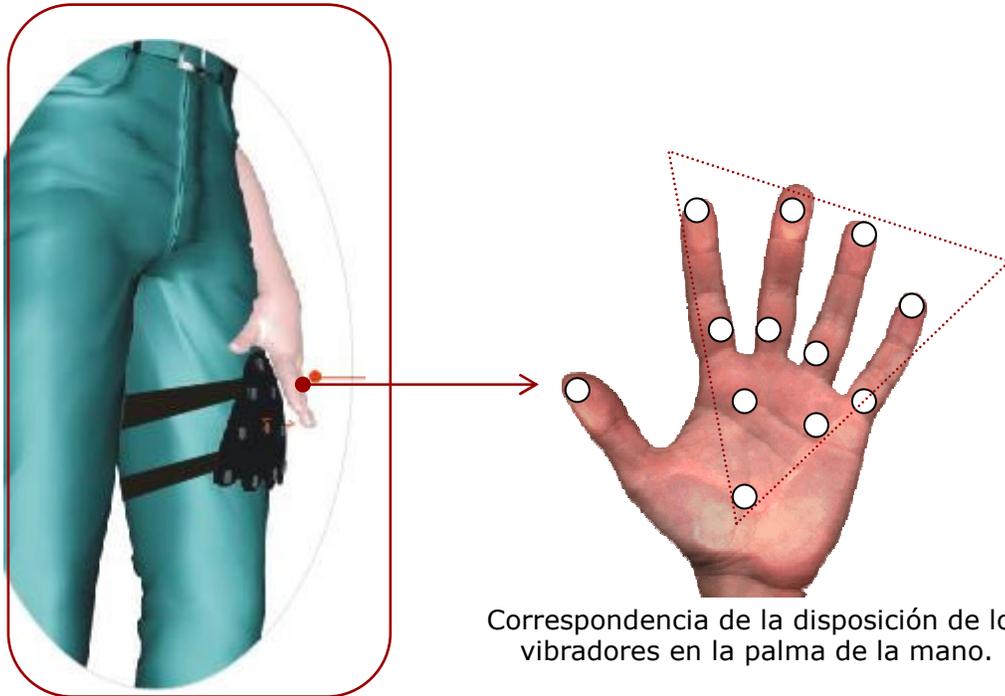
b. El invidente realiza el primer lanzamiento tal como lo hace sin utilizar el dispositivo.



c. El guía vidente, junto a la posición del juez, desde su dispositivo activa los botones correspondientes a cada pino derribado, o si es el caso, el botón que indica "Chuzo", los mismos que se representan como una señal vibracional en el dispositivo receptor del invidente.



- d. El jugador hace lectura de las señales enviadas por el guía vidente, colocando la palma de la mano contraria a la de lanzamiento sobre el dispositivo.



- d. El invidente efectúa el siguiente lanzamiento siguiendo las indicaciones de la lectura de vibraciones anterior.