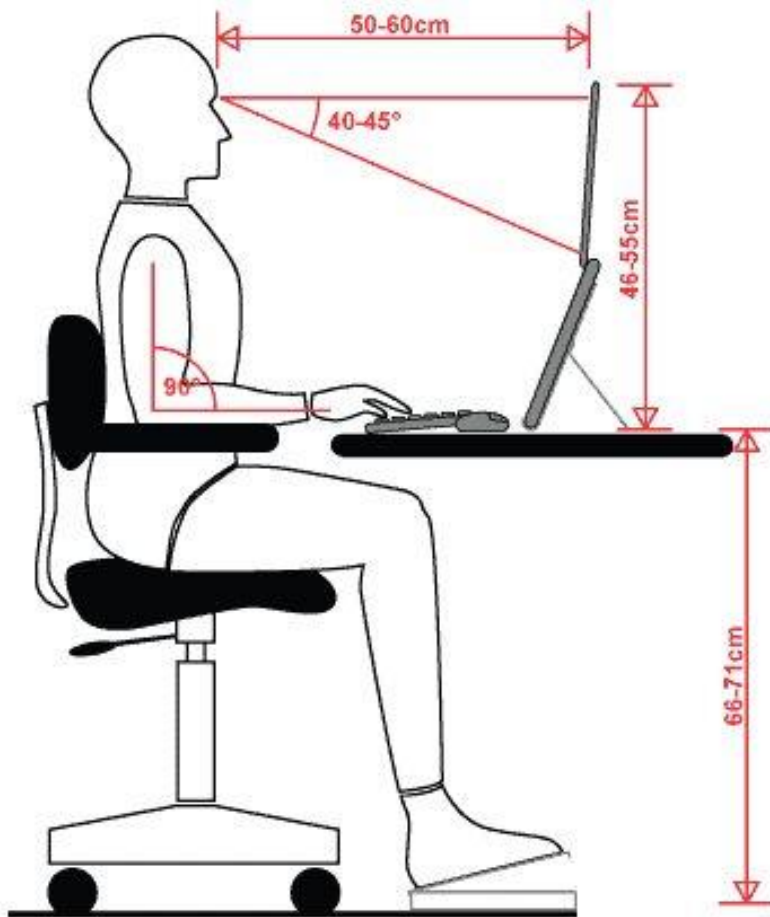


Índice

03	Objetivo
04	Introducción
06	Conceptos fundamentales de la ergonomía
12	Diseño y Ergonomía
20	Pruebas ergonómicas en el diseño
35	Ejemplos de pruebas ergonómicas
48	Conclusiones
51	Referencias
52	Referencias de imágenes

Objetivo

Conocer diversos tipos de pruebas ergonómicas para la aplicación en su proyecto de diseño.



Introducción

Dentro del campo del diseño industrial, la ergonomía es una disciplina fundamental, que le brinda al diseñador, información valiosa para la configuración de sus diseños, sobre todo en la interacción usuario-objeto-contexto.



La etapa o fase de pruebas dentro del proceso de diseño, tiene la finalidad de validar el objeto, producto, sistema, servicio o experiencia de diseño, sometiéndolo a diversas pruebas, entre ellas las pruebas ergonómicas, los resultados de estas pruebas impactarán directamente en la usabilidad del diseño

Conceptos fundamentales de la ergonomía



La Asociación Internacional de Ergonomía IEA, define a la ergonomía como: la disciplina científica que se ocupa de la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que teoría aplica, principios, datos y métodos al diseño con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema. (IEA, 2018)



La ergonomía aplica diversas teorías, datos y principios de diversas disciplinas que ayudan al diseño para evaluar tareas, trabajos, productos, entornos y sistemas, considerando factores físicos, cognitivos, sociales, técnicos, ambientales, en las interacciones sujeto-objeto-contexto.



Los principios de la ergonomía se fundamentan en los siguientes valores:

- Los humanos como activos
- La tecnología como herramienta que ayuda al ser humano
- La promoción de la calidad de vida
- El respeto a las diferencias individuales

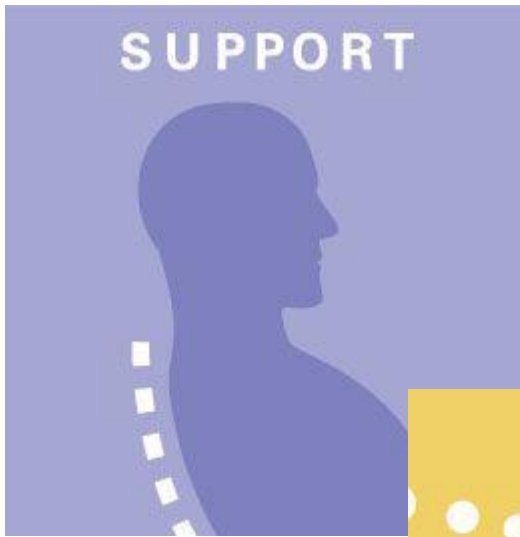


Otras definiciones utilizadas por la IEA indican que la ergonomía es:

- La ciencia del bienestar y el confort.
- El conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona.
- Es adecuar el trabajo al trabajador y no el trabajador al trabajo (Soto Nogueira, 2011).



La ergonomía hace importantes aportaciones para el conocimiento y comprensión de los componentes de la problemática en la consecución de la tarea o en el cumplimiento de la función del objeto.



Estos datos son primordiales para la elaboración de soluciones económicas y diseño, ya que se constituyen inequívocamente en parámetros y requerimientos para la proyección de las intervenciones ergonómicas y de los objetos de consumo. (Camargo Cea, 2008)



Diseño y ergonomía

En la ergonomía cuando se habla de trabajo, se refiere al desempeño de cualquier función, tarea o actividad llevada a cabo por alguna persona o grupo de personas.



Para propósitos de diseño, el enfoque principal de la ergonomía estará entonces referido al hecho de que, si un producto, sistema o ambiente se destina para el uso humano, entonces, los diseños de estos deberán basarse en las características físicas y mentales de los usuarios. (Soto Nogueira, 2011)



La ergonomía en el diseño, busca aportar soluciones que mejoren la usabilidad de los productos y la satisfacción de los usuarios, hacer las cosas más fáciles, seguras, cómodas y eficientes.



En el diseño es importante considerar los factores que afectan a los seres humanos al momento de desarrollar alguna tarea, actividad o función. De acuerdo a la IEA son:





1. La postura del cuerpo y su movimiento, como el estar sentado, parado, levantando, jalando, empujando, etc.



2. Factores ambientales tales como el ruido, vibración, iluminación, clima, sustancias químicas, etc.



3. Factores de Información y operación, los cuales pueden ser percibidos a través de los sentidos, como sonidos de alarma, temperaturas de superficies, etcétera, así como el uso de controles y su relación con su disposición.



4. Tareas y trabajos de tal manera que sean los apropiados a las habilidades y capacitación de los usuarios.
(IEA, 2018)



Pruebas ergonómicas en el diseño

Para llevar a cabo las pruebas ergonómicas de un diseño, es preciso considerar la interacción del objeto, sistema, servicio o experiencia, como un proceso. Identificando los puntos, o momentos relevantes desde el inicio de este proceso, para poder recoger los datos de manera estructurada, sistemática y objetiva.



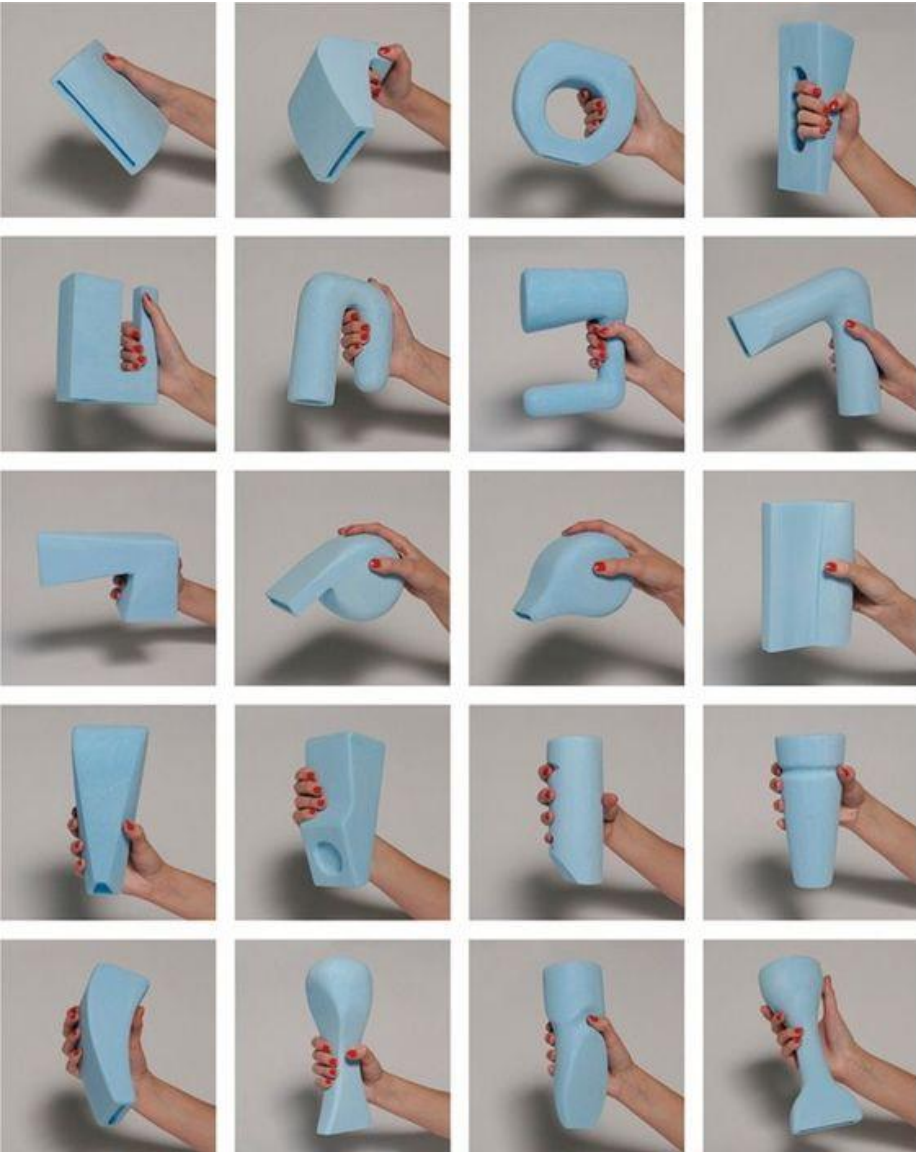
Estos momentos relevantes se encuentran en las actividades del usuario en relación con las demandas físicas, sensoriales y mentales asociadas.



En el entorno de uso del sistema o producto, como condiciones ambientales, ámbito social, ámbito organizativo.



En la accesibilidad del espacio en la que se realiza el uso del sistema o producto; y las características de los potenciales usuarios como la capacidad física, sensorial, mental, habilidades, formación, etc.



Considerando la naturaleza del diseño, se deben seleccionar las pruebas más adecuadas, algunas de éstas son:

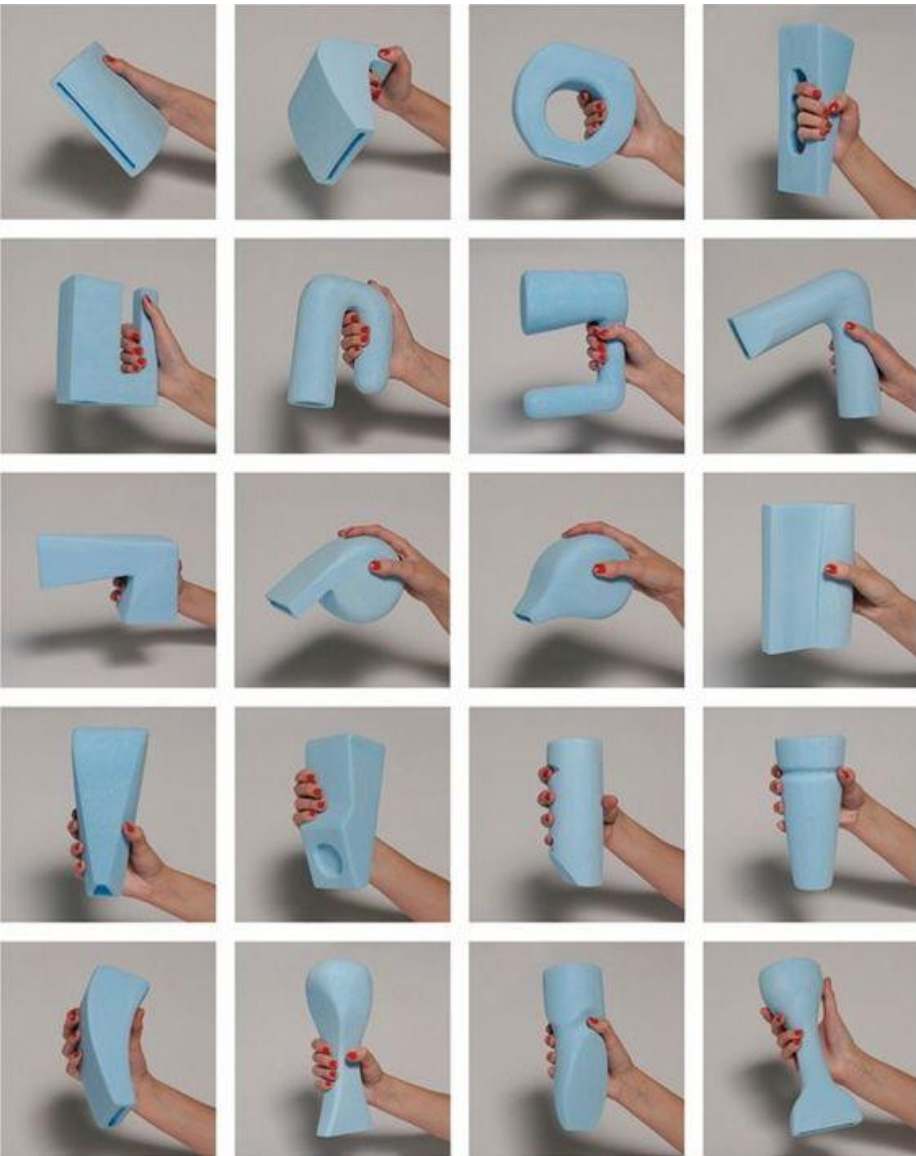
Pruebas de fuerza.

Pruebas de esfuerzo.

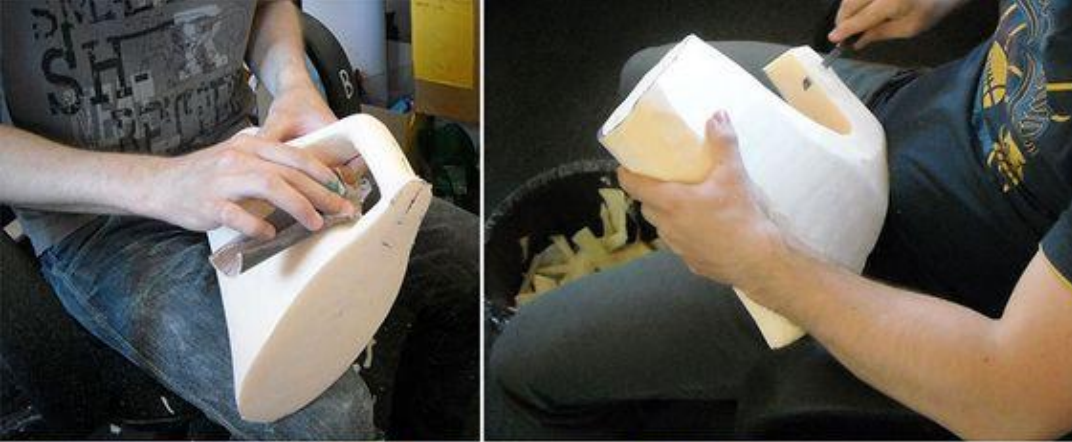
Pruebas de agarre y manipulación.

Pruebas de fatiga y estrés.

Pruebas de acceso y egreso.



Pruebas de ajustabilidad.
Pruebas de visibilidad.
Pruebas de soporte y confort.
Pruebas de alcance y de uso.
Pruebas de fatiga visual.
(Lugo, 2020)



1. Pruebas de Ajustabilidad

Objetivo: evaluar si el objeto puede ajustarse adecuadamente a las necesidades de diferentes usuarios.



Método: incluir ajustes de altura, inclinación, profundidad y otros parámetros. Los participantes de diferentes tamaños y formas corporales prueban el objeto y proporcionan retroalimentación sobre la comodidad y la facilidad de ajuste.



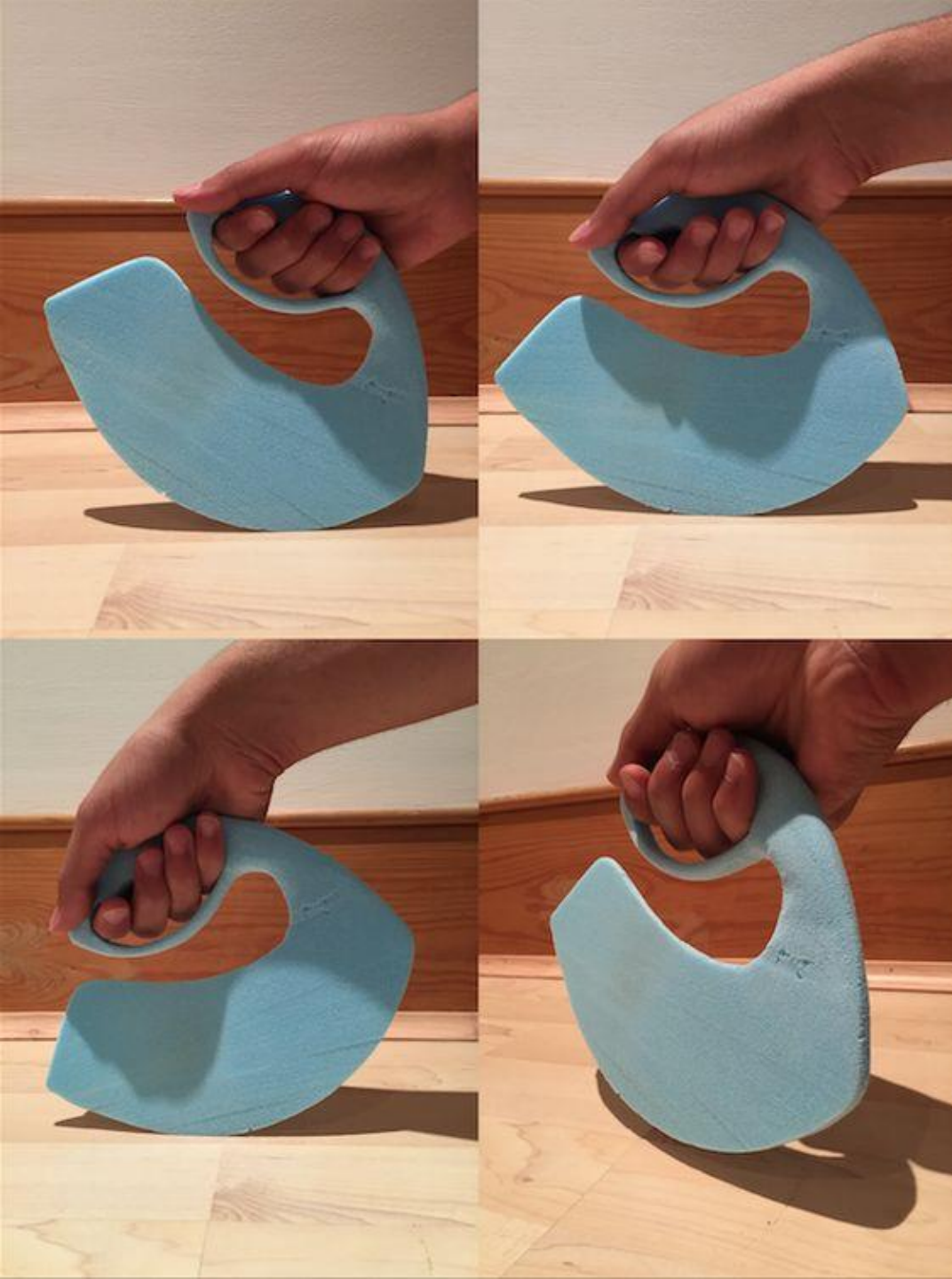


2. Pruebas de Confort

Objetivo: determinar el nivel de comodidad del objeto durante su uso.

Método: usar sensores de presión para medir la distribución de la presión en áreas de contacto, como asientos o respaldos.

Realizar encuestas de confort a los usuarios después de períodos de uso prolongado para identificar áreas de mejora.



3. Pruebas de usabilidad

Objetivo: evaluar la facilidad de uso y la intuitividad del objeto.

Método: observación de los usuarios mientras realizan tareas específicas con el objeto.

Recopilar datos sobre errores, tiempo para completar tareas y retroalimentación subjetiva de los usuarios.



4. Pruebas de fuerza y esfuerzo

Objetivo: medir la cantidad de fuerza necesaria para operar el objeto y evaluar el esfuerzo percibido.

Método: se puede hacer uso de dinamómetros para medir la fuerza requerida para acciones específicas (por ejemplo, presionar un botón, girar una manija). Realizar encuestas para recoger datos sobre el esfuerzo percibido por los usuarios.



5. Pruebas de agarre y manipulación

Objetivo: evaluar la comodidad y la eficacia del agarre y la manipulación del objeto.

Método: probar diferentes diseños de mango o superficie de agarre con usuarios realizando tareas típicas. Medir la estabilidad, el control y la comodidad del agarre.



6. Pruebas de fatiga y estrés

Objetivo: evaluar el impacto del uso prolongado del objeto en la fatiga y el estrés de los usuarios.

Método: usar electromiografía (EMG) para medir la actividad muscular y la tensión durante el uso del objeto, o la cámara termográfica para detectar las zonas que tienen más calor.

Realizar pruebas de uso prolongado y encuestas de fatiga para identificar áreas problemáticas.



7. Pruebas de acceso y egreso

Objetivo: facilitar la entrada y salida de usuarios del objeto.

Método: para evaluar el diseño de acceso (por ejemplo, puertas de vehículos, asientos), se convocan participantes de diferentes estaturas, peso y habilidades. Medir el tiempo y la facilidad de acceso y egreso.

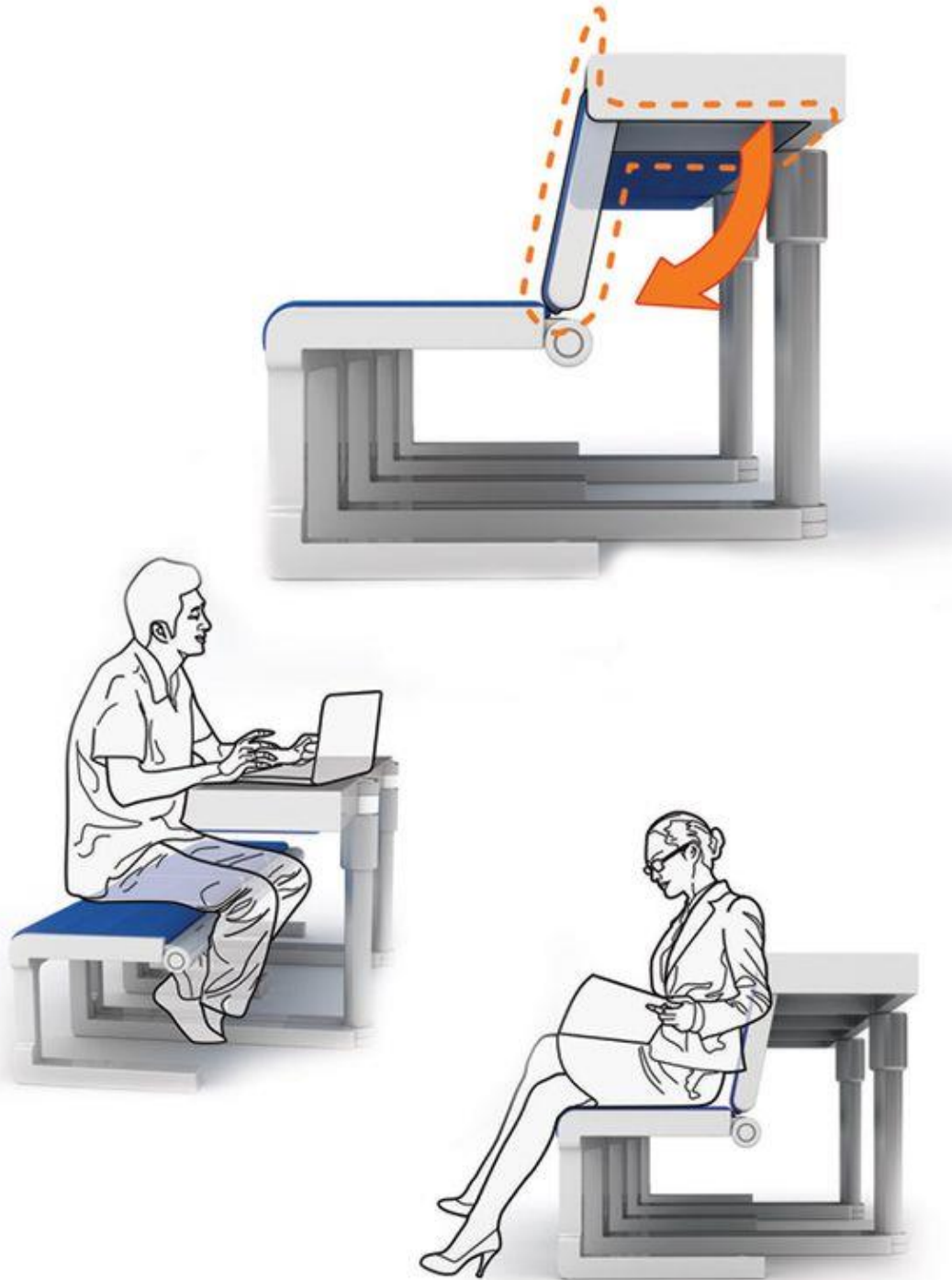


8. Pruebas de visibilidad y accesibilidad

Objetivo: asegurar que todas las funciones y controles del objeto sean fácilmente visibles y accesibles.

Método: evaluar la ubicación y el diseño de los controles e indicadores. Medir la visibilidad y accesibilidad desde diferentes posiciones y ángulos.





9. Pruebas de compatibilidad antropométrica

Objetivo: asegurar que el objeto se ajuste a las medidas corporales de la población objetivo.

Método: comparar las dimensiones del objeto con datos antropométricos de la población.

Ajustar el diseño para acomodar un rango amplio de tamaños y formas corporales. (Flores, 2001)

Ejemplos de pruebas ergonómicas

Para comprender mejor las pruebas ergonómicas, a continuación, se mencionan algunos ejemplos con el método que se puede aplicar para dicha prueba:





Ejemplo 1: Silla de Oficina

Pruebas de
ajustabilidad

Objetivo: asegurar que
la silla pueda ajustarse
a diferentes tamaños y
formas de cuerpo.



Método: evaluar la altura del asiento, la inclinación del respaldo, el soporte lumbar, los apoyabrazos ajustables y la profundidad del asiento.

Participantes de diferentes estaturas y tipos de cuerpo prueban la silla y proporcionan retroalimentación sobre la comodidad y el ajuste.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15

Pruebas de Soporte y Confort

Objetivo: garantizar que la silla ofrezca un soporte adecuado y sea cómoda para un uso prolongado.



Método: medir la distribución de presión en la superficie del asiento y el respaldo usando sensores de presión.



Probar la silla durante períodos prolongados para evaluar la fatiga y el confort del usuario.



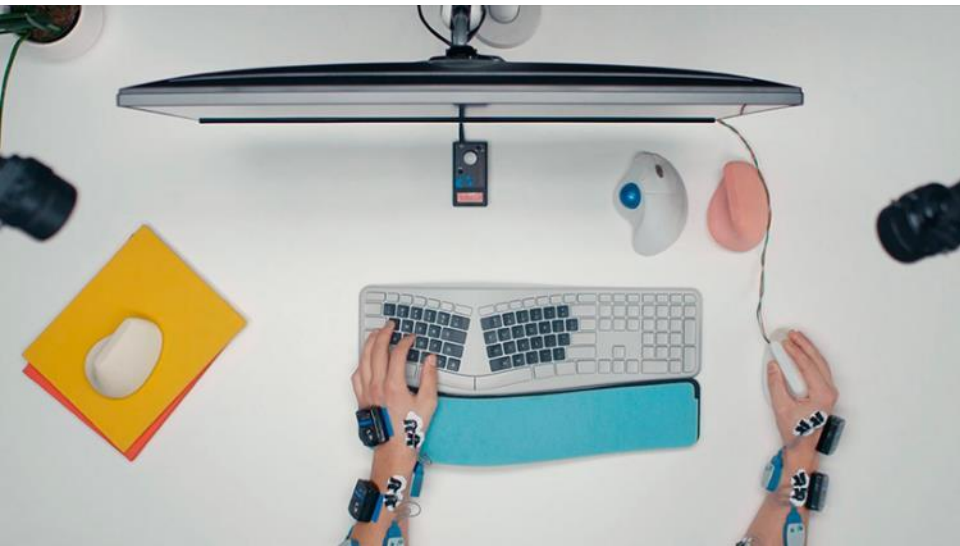
Ejemplo 2: mouse de computadora

Pruebas de agarre y manejo

Objetivo: evaluar si el mouse es fácil de agarrar y manipular para diferentes tamaños de manos.



Método: usuarios con diferentes tamaños de manos utilizan el mouse durante actividades típicas de computadora.



Se recopilan datos sobre la facilidad de uso, la precisión y el confort.



1-5. Rapid Prototype Model, created to assess the movement and functionality of the sphere mechanism. The Model was created from CAD data and 3D printed on a SLS Rapid Prototype Machine



Pruebas de fatiga y estrés

Objetivo: reducir la fatiga y el estrés en la mano y la muñeca durante el uso prolongado.



Método: medir la actividad muscular y el estrés en la muñeca y la mano utilizando electromiografía (EMG).

Realizar pruebas de uso prolongado para identificar áreas de mejora en el diseño.





**Ejemplo 3:
herramienta manual
(como un
destornillador)**

Pruebas de fuerza y
esfuerzo

Objetivo: asegurar que
la herramienta
requiere un esfuerzo
mínimo y sea eficiente
para el usuario.



Método: medir la cantidad de fuerza necesaria para usar la herramienta con dinamómetros.

Evaluar el esfuerzo percibido por los usuarios durante tareas repetitivas.



Pruebas de agarre y control

Objetivo: evaluar la comodidad y el control del agarre de la herramienta.



Método: probar diferentes diseños de mango (ergonómico, antideslizante, etc.) con usuarios realizando tareas típicas.

Medir el control y la precisión en el uso.



Conclusiones

Es importante entender, que la ergonomía no debe ser considerada como algo añadido al diseño, sino que debe estar presente desde la concepción del mismo, considerando siempre la relación usuario-objeto y contexto.

El someter a pruebas ergonómicas al diseño, contribuye a minimizar los riesgos y accidentes, mejora el confort y comodidad del usuario, aumenta la accesibilidad, es decir, amplía el número de posibles usuarios y mejora la experiencia de uso.

Al considerar principios ergonómicos durante el proceso de diseño, los productos pueden mejorar significativamente la calidad de vida de las personas y aumentar su productividad.





Finalmente, es importante reiterar, que, dependiendo del diseño, se debe hacer una selección de las pruebas ergonómicas clave, llevarlas a cabo objetiva y rigurosamente para que los resultados impacten en mejoras reales del diseño.

Referencias

Camargo Cea, N. E. (2008). La enseñanza de la ergonomía en México. *Diseño y sociedad*, 24-34.

Flores, C. (2001). *Ergonomía para el diseño*. México: Designio. IEA. (marzo de 2018). *Interncaional Ergonomics & Human Factors Association*. Obtenido de ¿Qué es la ergonomí?: https://iea-cc.translate.google/about/what-is-ergonomics/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc

Lugo, J. J. (2020). *Recursos de diseño*. Obtenido de Usabilidad y experiencia de usuario en el diseño y desarrollo de productos.: <https://ideasdi.com/recursos/usabilidad-y-experiencia-de-usuario/>

Soto Nogueira, L. (2011). Importancia de la ergonomía en el diseño de productos. *Diseño en Palermo*, 26-32.

Referencias de imágenes

No	Fuente
1	https://www.pinterest.com.mx/pin/1120974163474219801/
4	https://www.pinterest.com/pin/30047522507549113/
5	https://www.pinterest.com.mx/pin/31736372361385005/
6	https://www.pinterest.com.mx/pin/230668812544769032/
7	https://www.pinterest.com.mx/pin/20688479530381585/
8	https://www.pinterest.com.mx/pin/449937819040767269/
9	https://www.pinterest.com.mx/pin/330170216442555313/
10	https://www.pinterest.com.mx/pin/35184440816890187/
11	https://www.pinterest.com.mx/pin/380202393511411585/
11	https://www.pinterest.com.mx/pin/257479303669924659/
11	https://www.pinterest.com.mx/pin/565412928188808107/
12	https://www.pinterest.com.mx/pin/55943220361741000/
13	https://www.pinterest.com.mx/pin/289848926035754650/
14	https://www.pinterest.com.mx/pin/17803361024704022/
15	https://www.pinterest.com.mx/pin/8022105576598674/
16	https://www.pinterest.com.mx/pin/1137933030836238691/
17	https://www.pinterest.com.mx/pin/10344274142471133/
17	https://www.pinterest.com.mx/pin/834925218431885444/
18	https://www.pinterest.com.mx/pin/239324167689363174/
19	https://www.pinterest.com.mx/pin/92605336081583689/
20	https://www.pinterest.com.mx/pin/902127369104954670/

Referencias de imágenes

No	Fuente
21	https://www.pinterest.com.mx/pin/520376931950225508/
22	https://www.pinterest.com.mx/pin/3237030972592988/
23	https://www.pinterest.com.mx/pin/148407750215806518/
24	https://www.pinterest.com.mx/pin/8585055532258330/
25	https://www.pinterest.com.mx/pin/8585055532258330/
26	https://www.pinterest.com.mx/pin/322992604539133361/
27	https://www.pinterest.com.mx/pin/377387643785913464/
28	https://www.pinterest.com.mx/pin/15270086232805094/
29	https://www.pinterest.com.mx/pin/3166662231439509/
30	https://www.pinterest.com.mx/pin/20688479530381585/
31	https://www.pinterest.com.mx/pin/293156257008962038/
32	https://www.pinterest.com.mx/pin/320600067238963457/
33	https://www.pinterest.com.mx/pin/903534743965687993/
34	https://www.pinterest.com.mx/pin/463589355362502860/
35	https://www.pinterest.com.mx/pin/597852919252945061/
36	https://www.pinterest.com.mx/pin/307230005848570338/
37	https://www.pinterest.com.mx/pin/24910604181640893/
38	https://www.pinterest.com.mx/pin/768989705153764027/
39	https://www.pinterest.com.mx/pin/607352699750938488/
40	https://www.pinterest.com.mx/pin/793829871849116732/

Referencias de imágenes

No	Fuente
41	https://www.pinterest.com.mx/pin/706572629049848607/
42	https://www.pinterest.com.mx/pin/641692646935378867/
43	https://www.pinterest.com.mx/pin/226868899971285671/
44	https://www.pinterest.com.mx/pin/1145532855196479841/
45	https://www.pinterest.com.mx/pin/1145532855351463345/
46	https://www.pinterest.com.mx/pin/783978247662307443/
47	https://www.pinterest.com.mx/pin/1145532855348292963/
48	https://www.pinterest.com.mx/pin/544794886172566520/
49	https://www.pinterest.com.mx/pin/788904059739308528/
50	https://www.pinterest.com.mx/pin/242983342389521388/