

ANÁLISIS COMPARATIVO DE COJINES PARA LA PREVENCIÓN DE ÚLCERAS POR PRESIÓN (FUNCO)

Rakel Poveda Puente, Ricard Barberà Guillem, José David Garrido Jaén
Instituto de Biomecánica de Valencia

EL INSTITUTO DE BIOMECAÍNICA DE VALENCIA (IBV) HA DESARROLLADO EL PROYECTO “ANÁLISIS FUNCIONAL comparativo de cojines para la prevención de úlceras por presión”, cuyo propósito es generar información comparativa y objetiva de cojines para la prevención de úlceras por presión mediante el análisis de los aspectos técnicos, funcionales y subjetivos relacionados con su uso previsto y para diferentes discapacidades. Se han analizado diferentes modelos de cojines, seleccionados a través de criterios de mercado y según las diferentes características que los definen (tipo de material, formas y espesor) dando como resultado una valoración comparativa de los distintos tipos de cojines, basada en la priorización de las funciones que debe cumplir un cojín para la prevención de úlceras por presión a través de las variables analizadas en cada uno de los ensayos realizados. Esta investigación ha sido apoyada por el Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO) y el Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT). En su desarrollo ha participado un grupo de trabajo formado por personal del Hospital Nacional de Paraplégicos de Toledo, del CAMF de Guadalajara, del Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP).

Las pruebas han tenido lugar en el laboratorio de ensayos del IBV y en el Centro de Atención de Minusválidos Físicos (CAMF) de Guadalajara.

Los resultados se presentan en forma de **tablas comparativas** que permiten realizar una mejor selección y prescripción de cojines para la prevención de úlceras por presión en función de las características de los usuarios.

Comparative analysis of cushions for the prevention of pressure sores

IBV has developed the Project “Functional Analysis of cushions for pressure-sore prevention” with the aim of generate information based on technical and functional analysis to compare different kind of cushions. There has been analysed different kind of cushions selected with the criteria of materials, shape, etc.

This research activity has been supported by Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO) and Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT). Hospital Nacional de Paraplégicos de Toledo, CAMF-Guadalajara, Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP) have collaborate actively in the project.

The cushions have been tested in IBV Technical Aids Laboratory and the user tests have been made in collaboration with CAMF-Guadalajara.

The results of the project allows to make a better selection of cushions according user necessities.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se ha realizado con el objetivo general de disponer, a partir de la generación de una metodología de análisis desde la perspectiva mecánica, funcional y de

usabilidad, de un estudio comparativo de cojines para la prevención de úlceras por presión.

Los cojines para la prevención de úlceras por presión son agrupados dentro de la norma UNE-EN ISO 9999:1999

>

10 | ayudas técnicas

> "Ayudas técnicas para personas con discapacidad. Clasificación" en el epígrafe 03.33.03 dentro de la clase de Ayudas para el tratamiento y entrenamiento.

Las **funciones esenciales** que debe cumplir un cojín son:

- **Proporcionar un apoyo eficaz** desde el que el usuario pueda realizar sin dificultad una amplia variedad de tareas.
- Dar **confort**, ayudar a mejorar la **postura**, facilitando los cambios posturales oportunos durante sedestaciones prolongadas, y **absorber los impactos** que puedan producirse al desplazar la silla de ruedas sobre superficies irregulares o al realizar diversas actividades (impulsiones, transferencias, pulsiones, etc.).
- **Prevenir la aparición de úlceras por presión** al reducir la concentración de presiones en los tejidos superficiales, que provocan una restricción del flujo de sangre, como consecuencia de la compresión puntual de las redes arteriales de los tejidos blandos cuando se encuentran entre dos planos duros (por ejemplo la superficie ósea y el plano de apoyo).

Las **úlceras por presión** son áreas localizadas de necrosis celular cuyo origen se debe a la presencia de presiones elevadas, localizadas en zonas blandas, durante largos periodos de tiempo, normalmente debido al mantenimiento de una posición fija en decúbito o en sedestación.

Los **factores involucrados en la formación de escaras** son: una insuficiente vascularización de los tejidos celulares ocasionada por altas presiones (principalmente en las prominencias óseas, como las tuberósidades isquiáticas, la zona sacrocoxígea y las trocánteres) debido a la obstrucción de los vasos sanguíneos y linfáticos; una inadecuada renovación del aire que se encuentra en contacto con la piel; la presencia de áreas locales a alta temperatura; la cizalladura de la piel por causa del movimiento relativo entre el cojín y el usuario; la anemia y malnutrición; determinados trastornos metabólicos; la edad avanzada y los materiales no apropiados situados en los planos de apoyo.

La **necesidad de abordar este problema** viene refrendada por varias razones. La primera de ellas hace referencia a los aspectos epidemiológicos, ya que los porcentajes de lesionados medulares que presentan escaras en el periodo comprendido entre el inicio de la lesión y el alta médica se sitúa alrededor del 40%.

En segundo lugar, la presencia de ulceraciones cutáneas representa una puerta de entrada de microorganismos, los cuales pueden provocar cuadros infecciosos más importantes como una osteomielitis e incluso una sepsis generalizada.

Como tercera consideración, cabe destacar que el coste económico asociado a la hospitalización y tratamiento de los pacientes con escaras es muy elevado.

Todo ello, pone de manifiesto la importancia de este problema y la necesidad de implantar medios adecuados que prevengan la formación de escaras. Con tal propósito surgen los cojines para la prevención de escaras. Su funcionamiento será mejor cuanto mejor se adecue a las necesidades del usuario final.

En el proceso de **selección de un cojín** es necesario considerar un **conjunto de parámetros** que permiten hacer una evaluación funcional del mismo. Estos parámetros son los siguientes:

- Distribución de presiones en la superficie de contacto entre la persona y el cojín
- Acumulación de humedad y suciedad
- Temperatura
- Esfuerzos transversales o cortantes
- Estabilidad
- Capacidad de amortiguación
- Peso y manejabilidad
- Características y tipo de cubierta
- Durabilidad
- Coste, estética y otros factores

La prescripción de los cojines para la prevención de úlceras por presión, deberá realizarla un buen **profesional**, debiendo adecuarse a las necesidades del usuario y al tipo de discapacidad que éste presente.

Actualmente en el mercado existe una gran variedad de cojines. En la **tabla 1** se muestran tres **clasificaciones** habituales de los cojines por: material de construcción, forma y espesor.

Tabla 1. Criterios de agrupación de cojines.

Material	Forma	Espesor
Agua, Aire, Espumas, Fibras siliconadas/Silicona, Gel, Mixtos, Viscoelásticos, Lana.	Cuadrados, Herradura, Redondos	Perfil alto Perfil bajo

METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología empleada para realizar el estudio ha constado de las siguientes **fases**:

Creación del grupo de trabajo

Con objeto de consensuar la metodología de ensayos, seleccionar los cojines a ensayar y priorizar funciones básicas del cojín y criterios de valoración de cada función y ensayo, desde varias perspectivas se creó un grupo de trabajo formado por personal del Hospital Nacional de Paraplégicos de Toledo (**HNPT**), del Centro Estatal de Autonomía y Ayudas Técnicas (**CEPAT**), del Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por presión y heridas crónicas (**GNEAUPP**), del Centro de Atención a Minusválidos Físicos de Guadalajara (**CAMF**) y del **IBV**.

Estudio bibliográfico, normativo y documental

En esta etapa se ha incluido revisión documental, bibliográfica y normativa; para el análisis de la información resultante se ha desarrollado una base de datos bibliográfica.

Se ha analizado la futura norma ISO 16840-2 y participado en el comité internacional de normalización ISO/TC 173/SC1/WG11.

Definición de ensayos

Los ensayos han sido definidos en base a los distintos protocolos de ensayo utilizados en el laboratorio del IBV, revisión bibliográfica y normativa existente.

Los ensayos que configuran el procedimiento de medida en el ámbito del presente proyecto son los que se resumen en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción de los ensayos.

Tipo de ensayo	Ensayo específico	Objetivo del ensayo
Generales	Análisis de garantía, documentación y aspectos generales	Valoración de información
	Ajustes del cojín	Adecuación del cojín según instrucciones del fabricante
	Evaluación dimensional	Permite valorar el ajuste del cojín a la silla de ruedas y al usuario
	Medida de presiones	Determina la distribución de presiones del cojín bajo una carga estática
Ensayos mecánicos	Ensayo de flexión e histéresis	Capacidad de absorción de energía mecánica
	Rigidez horizontal	Analiza las fuerzas de fricción y los esfuerzos tangenciales
	Amortiguación de impactos en situaciones normales de carga	Mide la capacidad de absorber incrementos bruscos y rápidos de carga
	Recuperación	Mide la capacidad de recuperar la forma original después de la carga
	Profundidad de contorno y de fondo	Capacidad del cojín de envolver a las personas, teniendo en cuenta el contorno inicial y el producido por la carga
	Propiedades de transferencia de calor y vapor de agua	Analiza la capacidad de absorción de calor
	Medida de presiones en estático, con sedestación espontánea	Conocer las presiones durante la posición habitual del usuario
Ensayos funcionales con sujetos	Medida de presiones en estático, con sedestación correcta	Conocer las presiones durante la posición correcta del usuario
	Medida de presiones en impulsión	Medida dinámica de presión durante la impulsión de la silla de ruedas
	Medida de presiones en pulsión	Medida dinámica de presión durante la realización de pulsiones
	Medida de presiones en traslado de peso	Medida dinámica de presión durante el traslado lateral de peso desde la silla de ruedas
	Medida de presiones en transferencia	Medida dinámica de presiones durante transferencia de silla de ruedas a otra silla de ruedas
	Medida de temperatura y humedad	Análisis del confort climático en la interfase usuario-cojín
	Confort	Análisis de la percepción del confort general y de las partes del cojín

Selección de cojines para la prevención de úlceras por presión

La selección de los cojines se realizó mediante un estudio de mercado que consistió en realizar entrevistas telefónicas a 100 ortopedias españolas y 30 fabricantes/ distribuidores de cojines. Todo ello, se contrastó con la información obtenida en diferentes reuniones de expertos.

Este estudio dió como resultado la selección de 25 cojines de diferentes tipologías y materiales.

Selección de sujetos de ensayo

Los sujetos de ensayo fueron 36 personas con discapacidad residentes en el CAMF de Guadalajara, distribuidas en 4 grupos de 9 personas en función de la escala Braden y el índice de masa corporal (IMC).

Esta escala se elabora teniendo en cuenta la percepción sensorial de la persona, la exposición a humedad, la actividad, la movilidad, el nivel nutricional y el riesgo de lesión cutánea.

Elaboración de ensayos

Una vez definidos los cojines y los usuarios se procedió a la realización de ensayos los cuales se dividieron en dos grandes grupos: por un lado los Ensayos técnicos, realizados en el Laboratorio Centralizado de Ensayos del IBV, y por otro Ensayos funcionales, realizados en el CAMF de Guadalajara.

Método de valoración

Concluidos los ensayos se generaron, a partir de la información registrada, los Informes de resultados globales, las Fichas de productos y las Tablas comparativas.

Para la obtención de los resultados del estudio fue necesario definir un **método de valoración** que permitiese cuantificar numéricamente a cada uno de los cojines.

Los pasos básicos seguidos en esta fase han sido:

1. Selección de funciones básicas que debe cumplir un cojín para la prevención de úlceras por presión.
2. Selección y definición de ensayos para cada función a valorar, estableciendo los criterios de puntuación en cada ensayo.
3. Valoración de la importancia relativa de cada función para la valoración global.
4. Valoración de la importancia relativa de cada ensayo dentro de cada función.

En las dos últimas etapas mencionadas, la técnica de priorización utilizada fue Saaty.

Así pues, se consideró que las funciones básicas que debe cumplir un cojín para la prevención de úlceras por presión son las siguientes:

- Distribución de presiones en la interfase sujeto-cojín.
- Disipación de humedad y regulación adecuada de temperatura.
- Reducción de fuerzas transversales o cortantes.
- Amortiguación adecuada ante impactos.
- Apoyo eficaz entre el usuario y el cojín.
- Tener un peso adecuado para su manejabilidad.
- Confort adecuado.
- Instrucciones de uso y documentación adecuadas.

Definidas las funciones básicas se pasó a definir qué aspectos eran necesarios valorar en cada función y cuál debía ser su puntuación. En la tabla 3 se muestra para cada función el aspecto valorado y la puntuación para cada aspecto ha sido en una escala de 1 a 3, siendo 3 la máxima puntuación.

Una vez definidas las funciones básicas y los criterios de validación de cada una de ellas era necesario conocer la importancia relativa de cada una de estas funciones, con el objetivo de realizar una valoración global del cojín y por tipo de usuario. Esta tarea se realizó mediante el empleo de la técnica de priorización Saaty.

Los resultados de importancia relativa de cada función para la valoración global se muestran en la tabla 4.

12 ayudas técnicas

> **Tabla 3:** Aspecto valorado en cada función.

Función básica	Aspecto valorado	Valoración
Documentación	Etiquetado	No tiene = 1
	Instrucciones de Uso	Mejorable = 2
	Garantía	Correcta = 3
Apoyo eficaz	Opinión del usuario respecto a la sensación de balanceo, encajonamiento, impacto y sensación de escurrimiento	Malo = 1 Regular = 2 Bueno = 3
	Valoración de los usuarios de la comodidad del cojín tras los ensayos funcionales	Malo = 1 Regular = 2 Bueno = 3
Presión	Presión estática, caracterizada por la presión registrada en los ensayos de sedestación estática (correcta y espontánea) y por el maniquí	Presión > 1.2 N/cm ² = 1 Presión entre 0.8 N/cm ² y 1.2 N/cm ² =2 Presión < 0.8 N/cm ² =3
	Presión dinámica, caracterizada por el valor de presión en los ensayos de pulsión, impulsión, traslado de peso y transferencia	
	Evolución de la temperatura en la superficie del cojín	El valor de estas variables, para un determinado cojín, se comparó con los percentiles 75%, 50% y 25%, de forma que la puntuación fuera del 1 al 3
Temperatura y Humedad	Confort climático (relación entre humedad y temperatura)	
	Fuerza máxima al desplazar el cojín	En esta ocasión, se estableció que si estas variables eran menores que el percentil 25% del valor de todos los cojines, la valoración fuese un 1. Si era del percentil 50% sería un 2 y un 3 si lo
Cortantes	Fuerza Final	
	era del 75%	
Amortiguación	Presión de impacto	Malo = 1
	Espesor de recuperación	Regular = 2
	Profundidad de contorno y de fondo	Bueno = 3
Peso	Opinión del usuario	
	Peso del cojín	Inadecuado = 1
	Existencia de asas	Mejorable = 2
	Valoración del usuario	Correcto = 3

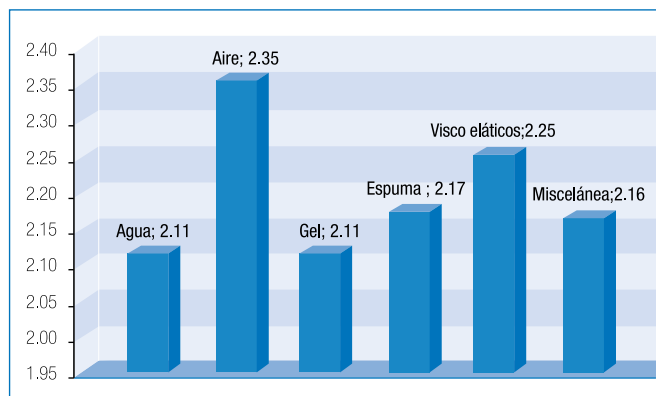


Figura 1. Valoración global de los cojines agrupados por tipo de material.

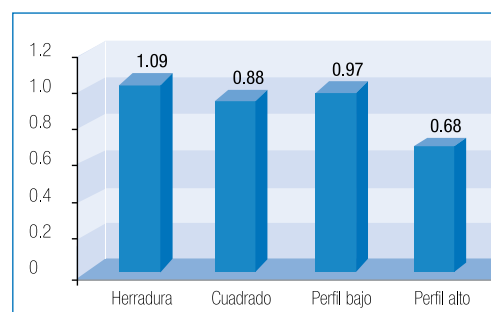


Figura 2. Valor de presión media en función de la forma y del perfil del cojín.

Tabla 4. Importancia de cada función en la valoración global.

Función	Importancia relativa Usuarios con alta probabilidad de escaras	Importancia relativa Usuarios con media y baja probabilidad de escaras	Importancia relativa global
Documentación	2.5 %	2.5 %	2.5 %
Apoyo eficaz	15.9 %	18.3 %	17.5 %
Confort	13.0 %	9.2 %	10.5 %
Presión	23.6 %	24.2 %	24.0 %
Temperatura y Humedad	13.4 %	15.1 %	14.4 %
Cortantes	13.2 %	12.6 %	12.9 %
Amortiguación	13.8 %	12.4 %	12.9 %
Peso	4.6 %	5.7 %	5.3 %

RESULTADOS MÁS RELEVANTES

Tal y como se muestra en la **figura 1**, los cojines de aire y los fabricados con materiales viscoelásticos son los que reciben

una mayor puntuación en la valoración global de las funciones básicas del cojín.

La **tabla 5** muestra las puntuaciones de cada una de las funciones para los distintos cojines. Las puntuaciones más altas en documentación aportada y cortantes corresponden a los cojines de espuma fluido. Los cojines de aire son los mejor valorados en el apoyo eficaz, la distribución de presiones y el peso. El confort y la amortiguación obtienen mejor puntuación en los cojines compuestos por materiales viscoelásticos. Los cojines de agua presentan un mayor confort climático.

Entre los resultados más relevantes para cada tipo de cojín destaca como función mejor valorada:

- Aire: Distribución de presiones
- Agua: Temperatura y humedad
- Gel: Apoyo eficaz
- Espuma fluido: Cortantes
- Viscoelásticos: Amortiguación

Tabla 5. Puntuación obtenida en cada función (azul: mejor puntuación; rojo: peor puntuación).

Cojín	Función	Documentación	Apoyo Eficaz	Confort	Presión	Temperatura y Humedad	Cortantes	Amortiguación	Peso
Agua		1.83	2.42	1.52	2.69	2.69	1.00	1.60	1.10
Aire		2.27	2.66	1.61	2.84	2.18	1.80	2.26	2.56
Gel		2.00	2.57	1.64	2.07	2.32	2.00	1.79	2.00
Espuma Fluido		2.33	2.65	1.66	2.38	1.59	2.67	1.60	2.37
Viscoelástico		1.33	2.44	2.19	2.48	2.01	1.83	2.45	2.32
Miscelánea		2.08	2.53	1.92	2.27	1.89	1.75	2.28	2.35

Tabla 6. Puntuación global y por tipo de usuario.

Cojín	Global	Usuarios con alta probabilidad de escaras (Braden 1)	Usuarios con media o baja probabilidad de escaras (Braden 2 y 3)
Agua	2.11	2.07	2.13
Aire	2.35	2.32	2.36
Espuma Gel	2.11	2.08	2.12
Espuma Fluido	2.17	2.15	2.18
Viscoelástico	2.25	2.25	2.25
Miscelánea	2.16	2.15	2.16

Parte de los cojines se destinaron al estudio de la influencia de la forma y del espesor sobre la presión (Figura 2). Según los resultados que se han obtenido en el estudio los cojines de herradura atenúan peor las presiones en comparación con sus homólogos cuadrados.

Del mismo modo, la influencia del espesor se pone de manifiesto al comparar los cojines de perfil alto con los de perfil bajo, ya que estos últimos registran presiones más elevadas.



Por último, los resultados de las valoraciones globales analizados por la probabilidad de aparición de escaras se registran en la tabla 6.

La investigación realizada, apoyada por la experiencia previa del IBV en la valoración de productos para la prevención de úlceras por presión, ha dado como resultado una metodología adecuada para la valoración de los productos para la prevención de úlceras por presión desde tres ámbitos de análisis: general de producto, técnico y funcional con usuarios reales.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecer a los fabricantes la cesión de los modelos de cojines para ser evaluados, sin los cuales esta investigación no se hubiera podido realizar.

Al grupo de trabajo y a los responsables de las instituciones participantes por el esfuerzo realizado durante todo el proyecto.

A los 36 colaboradores del CAMF de Guadalajara por su tiempo y esfuerzo para poder realizar los ensayos en condiciones de uso real.

Al IMSERSO y al CEAPAT por apoyar la ejecución de este trabajo.