Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Investigación y Propuestas Innovadoras de Redes UA para la Mejora Docente

ISBN: 978-84-617-3914-1

Coordinadores

José Daniel Álvarez Teruel
María Teresa Tortosa Ybáñez
Neus Pellín Buades

© Del texto: los autores

© De esta edición:
Universidad de Alicante
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)

ISBN: 978-84-617-3914-1

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

Investigación de técnicas docentes para su uso en el aprendizaje de Ergonomía

P. Benavidez Lozano; F. Brocal Fernández; M. Ortuño Sánchez; A. Márquez Ruiz; J. Vera Guarinos

Departamento de Física Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal.

Universidad de Alicante

RESUMEN

En este trabajo se muestran los resultados y conclusiones derivados de la investigación docente en el campo de la Ergonomía. En particular, los conocimientos adquiridos a partir de esta investigación serán aplicados a la docencia de la asignatura Ergonomía, del Máster en Riesgos Laborales. El estudio se ha centrado en cubrir los conceptos teórico-prácticos de forma práctica mediante una propuesta de diferentes supuestos experimentales. Estas experiencias han sido concebidas y diseñadas con la intención de que los alumnos apliquen los fundamentos de los principales métodos de evaluación de riesgos en el campo de la Ergonomía aplicada a las condiciones de trabajo. Los objetivos principales perseguidos a lo largo del diseño de estas actividades han sido numerosos y muy diversos, partiendo desde la premisa de la toma de contacto con las normas de obligado cumplimiento y recomendaciones de instituciones reconocidas como el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; así como la necesidad por parte del alumnado de desarrollar sus habilidades en materia de evaluación de riesgos ergonómicos.

Palabras claves: Evaluación de riesgos, ergonomía, actividades didácticas

1. INTRODUCCIÓN

La metodología de enseñanza-aprendizaje que se implementa en el aula condiciona en gran parte la consecución de las competencias específicas y los objetivos formativos de una asignatura. La asignatura Ergonomía consiste de seminarios teórico-práctico y, practicas con ordenador y de laboratorio. Sin embargo sólo el 25% del total de horas de clases se dedica a actividades prácticas propiamente. Esta asignatura es de carácter obligatorio en el Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales (PRL) que imparte la Universidad de Alicante. La asignatura está estructurada en 5 bloques a saber:

- Introducción a la Ergonomía: conceptos y objetivos
- Biomecánica ocupacional
- Ergonomía en el lugar de trabajo
- Ergonomía visual
- Evaluación ergonómica de las condiciones de trabajo

Tras la experiencia del primer curso académico de implantación del Máster en Riesgos Laborales, en la asignatura Ergonomía, los docentes implicados en la misma consideramos importante complementar los contenidos teóricos impartidos con aplicaciones prácticas. Para ello se ha decidido introducir en el presente curso algunas modificaciones en la metodología a seguir procurando incluir actividades grupales para fomentar el aprendizaje colaborativo y constructivista. El aprendizaje constructivista se diferencia del modelo tradicional (Salgado, E., 2006: 69) en que fomenta: una relación más horizontal entre profesor y alumno; la interacción entre los estudiantes; el pensamiento crítico, la discusión, el intercambio de opiniones y construcciones sobre los fenómenos; la participación activa; las experiencias de aprendizaje; y las evaluaciones auténticas basadas en tareas reales.

Con las modificaciones metodológicas planteadas se pretende interrelacionar de forma óptima los contenidos teóricos y su aplicación práctica en casos reales. Para ello, se ha decidido incluir el análisis de supuestos prácticos en el desarrollo de las clases teóricas, sin la necesidad de una clase netamente práctica en el laboratorio.

2. DESARROLLO DE LA CUESTIÓN PLANTEADA

Como complemento de los contenidos teóricos, al finalizar el bloque se propondrá un caso práctico para evaluar los riesgos laborales. Los supuestos prácticos a desarrollar en las clases teóricas trataran sobre los siguientes temas:

- biomecánica ocupacional, en particular la manipulación manual de cargas;
- ergonomía en el lugar de trabajo, relativo al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos, y
- ergonomía en el lugar de trabajo, relativo a las condiciones ambientales.

De éste modo al finalizar el curso se habrán estudiado y puesto en práctica tres de los cinco bloque que conforman la asignatura. Además de utilizar y consultar de forma directa tres de las principales normas de obligado cumplimiento que conforman el contexto legal de la Ergonomía y sus respectivas guías técnicas. A saber:

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97 23/04/1997.

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97 23-04-1997.

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE nº 97 23-04-1997.

2.1 Objetivos

Con estas actividades se espera conseguir los siguientes objetivos generales:

- Estimular el desarrollo de un análisis crítico de los futuros técnicos en PRL.
- Fomentar la capacidad de trabajo en trabajo en grupo de forma colaborativa.
- Desarrollar una base sólida sobre los fundamentos físicos, técnicos y legales de aplicación en la ergonomía como disciplina preventiva que permita a los estudiantes asimilar adecuadamente las metodologías específicas de evaluación ergonómica estudiadas en el segundo cuatrimestre del curso, mediante la asignatura de Evaluación y Adaptación de Puestos de Trabajo.

2.2. Metodología

Las nuevas actividades didácticas se pondrán en práctica en la asignatura Ergonomía que se imparte con carácter de obligatoria en el Máster en PRL por lo que los participantes serán los propios estudiantes de esta asignatura. El perfil del alumnado vine determinado por los requisitos de admisión en el Máster. Es decir, los estudiantes de esta titulación provienen preferentemente de enseñanzas técnicas, ciencias experimentales y ciencias de la salud.

Los estudiantes trabajarán en grupos lo más heterogéneos posible de 4 o 5 cinco personas. De esta forma se pretende que los estudiantes con distintos perfiles aporten al grupo los conocimientos de su propia formación. Además el trabajo en grupo debería estimular la capacidad de comunicación oral y utilización del lenguaje técnico relativo al tema de estudio. Para introducir al alumnado en el supuesto a analizar se utilizarán medios audiovisuales como fotos y videos de la actividad pretendiendo de esta forma acercarlo al medio de trabajo que evaluará en su futura práctica profesional e inducirlo a pensar en los distintos aspectos que deberá tener en cuenta.

Al finalizar la actividad grupal, se realizará una puesta en común entre todos los grupos, para motivar un debate sobre los diferentes puntos que se piden analizar. En este punto es importante la participación del profesor como moderador del debate así como para resolver las dudas que se puedan presentar.

2.3 Supuestos prácticos

Se desarrollan tres supuestos prácticos a trabajar en clases de teoría después de estudiar cada tema. El primero supuesto consiste en realizar un análisis principalmente en materia de manipulación de cargas en una empresa de mudanzas, en el segundo supuesto se pide analizar diversos aspectos ergonómicos relacionados con la utilización de PVD en una oficina y en el tercer supuesto se analizan las condiciones ambientales en los lugares de trabajo.

A continuación se detallan ambos ejemplos.

- 1º supuesto. Empresa de mudanzas

  En este supuesto se hará especial énfasis en el estudio del RD 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97 23-04-1997. Además de sugerir fuertemente a los estudiantes el uso y consulta de la guía técnica de Manipulación Manual de Cargas elaborada por

el INSHT que proporciona los criterios y recomendaciones que facilitan la interpretación y aplicación técnica del mencionado real decreto.

A continuación se indican las tareas a realizar de manera grupal.

Tarea 1: Análisis de la actividad

A continuación se muestran algunas imágenes de las diferentes fases de la actividad de una empresa dedicada al transporte de mercancías, con el fin de motivar la discusión en el grupo sobre los posibles riesgos a tener en cuenta. La lista no pretende ser exhaustiva, sino que su principal objetivo es inducir a los estudiantes a planearse todos los aspectos a tener en cuenta. Para está tarea se dejarán 10 minutos para la discusión grupal.

- *Embalaje*

  En este punto, con las imágenes de la figura 1 los estudiantes deberían plantearse cuáles son las características adecuadas de las cargas (como por ejemplo característica geométricas de las cajas, pesos, centro de gravedad, etc.) y/o recipientes de almacenaje que se utilicen, qué herramientas y útiles cortantes son necesarios y cuál es el uso correcto de los mismos. Como también el peso y características de la carga.

Figura 1: Ejemplos de imágenes para motivar la discusión referente al embalaje y los elementos necesarios. En la fila inferior se indica la fuente de donde se han extraído las imágenes.

http://www.mudanzasvalenciaguardamuebles.com/mudanzasmalaga.html	http://gestioncomercial.eu/embalaje-almacenaje/

- *Posturas*

  La figura 2 debería motivar la discusión sobre las posturas correctas para el levantamiento y depósito de la carga.

Figura 2: Ejemplos de imágenes para motivar la discusión referente a las posturas correctas en el levantamiento y depósito de la carga. En la fila inferior se indica la fuente de donde se han extraído las imágenes.

http://laboticadelconsultor.files.wordpress.com/2014/01/posicic3b3n-correcta-levantamiento.jpg	

- Manipulación de la carga

  Con las imágenes de la figura 3 se espera que los estudiantes se planten aspectos como cuál sería la forma correcta de transportar manualmente la carga, como apilarla, la necesidad una visibilidad clara del trayecto a recorrer, etc. También deberían plantearse el uso de equipos de trabajo auxiliares como carretillas o grúas y finalmente la forma correcta de depositar la carga en el camión o medio de transporte que se vaya a utilizar. Podría analizarse en este punto también las capacidades personales de los trabajadores.

Figura 3: Ejemplos de imágenes (4) para motivar la discusión referente a trasporte, y ubicación de la carga. En la fila inferior se indica la fuente de donde se han extraído las imágenes.

http://tcmetacorner.blogspot.com.es/2013/09/mudanzasc.html	http://www.soleuropa.com/?page_id=117
http://limacallao.olx.com.pe/mini-mudanzas-mudanzas-transporte-logistica-taxi-cargo-embalajes-iid-175997202	http://www.mudanzasvalenciaguardamuebles.com/servicios.html

Tarea 2: Evaluación de riesgos

Después de que los estudiantes hayan discutido sobre los puntos indicados anteriormente (y los que pudieran surgir dentro de la interacción grupal), se les dejará 10 minutos para que confeccionen una lista con los siguientes puntos:

- Actividades que implican mayor riesgo
- Consecuencias más probables de los accidentes

Tarea 3: Medidas correctoras y/o preventivas

En base a los riesgos observados en la tarea anterior, los estudiantes deben identificar las medidas para evitar los posibles accidentes y otras patologías, para ello dispondrán de 10 minutos.

- Acciones o pautas a seguir
- Recomendaciones para el levantamiento y manipulación manual de la carga

Tarea 4: Elaborar una instrucción preventiva para la empresa

Esta última tarea consiste en redactar de manera formal y justificada una instrucción para la empresa que incluya las medidas preventivas para evitar los riesgos derivados de la manipulación de cargas en función de las características de su actividad. Esta tarea es la culminación del supuesto práctico y donde los estudiantes verán plasmado todo su proceso de aprendizaje.

Antes de comenzar ésta última tarea, es el momento indicado de realizar el debate y puesta en común entre todos los grupos. Así, todos los grupos tienen la oportunidad de contrastar sus premisas e iniciar la tarea 4 con un listado completo de los aspectos a tener en cuenta para confeccionar la instrucción.

- 2º Supuesto: Oficina de clasificación y tratamiento de datos.

  En este supuesto se hará especial énfasis en el estudio del RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97 23/04/1997, así como en el RD 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE nº 97 23-04-1997). Además de sugerir fuertemente el uso y consulta de la las guías técnicas relacionadas elaboradas por el INSHT que proporcionan los criterios y recomendaciones que facilitan la interpretación y aplicación de los mencionados reales decretos.

  El supuesto consiste en partir de una oficina como la representada en la figura 4, en la cual se indica su superficie total y la de cada elemento de mobiliario, así como la ubicación de las ventanas, luminarias y puerta de entrada. En esta oficina se debe estudiar la adecuación de tres puestos de trabajo, tres armarios para almacenaje de documentación y otros elementos propios de oficina (papeleras, plantas, etc.). Dos de

los puestos requieren el uso de PVD y sillas de confidentes, mientras que el otro solo requiere de un escritorio de trabajo.

Descripción de los puestos de trabajo:

- Un trabajador, está encargado de recibir documentación y clasificarla.
- Los otros dos trabajadores que requieren de PVD se dedican a introducir los datos clasificados por los otros trabajadores en una base datos de gran importancia. Esta tarea requiere un alto grado de concentración, resulta altamente estresante.

Las dimensiones de los elementos a distribuir son las siguientes:

- escritorios:1,50 m de ancho, 0,50 m de profundidad y altura regulable, y su silla correspondiente (no regulable).
- armarios: 1m de ancho, 0,60 m de profundidad y 1,5 m de alto.
- mesa para la fotocopiadora: 1 m de ancho por 1 m de profundidad.

A continuación se indican las tareas a realizar de manera grupal.

Tarea 1: Determinar el tamaño mínimo de la oficina y la distribución de los puestos de trabajo individuales, teniendo en cuenta entre otros, la orientación de las PVD así como las superficies y volúmenes libres mínimos Para esta tarea se dejarán 10 minutos para la discusión en grupo.

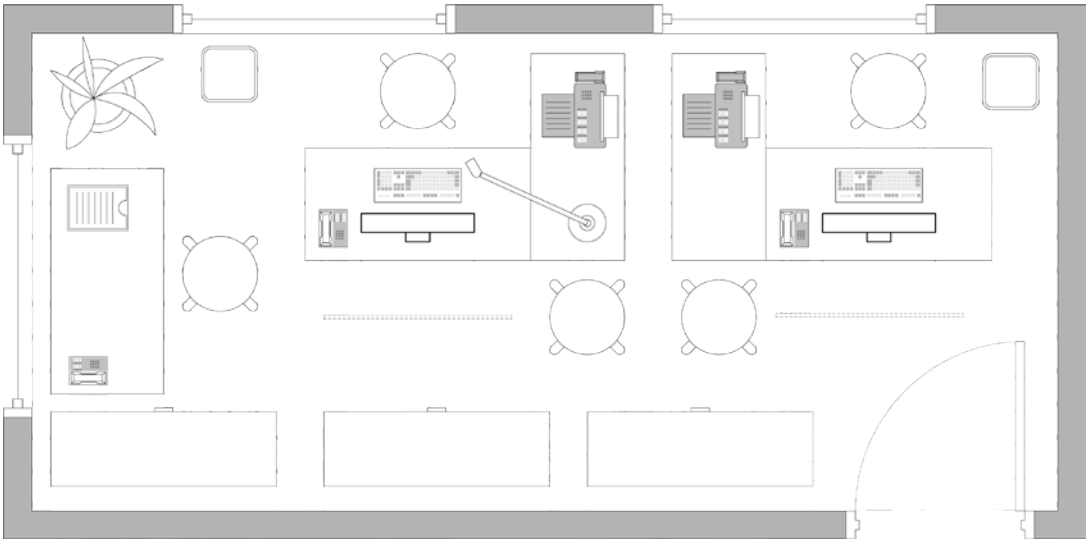
Tarea 2: Determinar los requerimientos mínimos de temperatura, humedad y ventilación del lugar de trabajo. Para esta tarea se dejarán 5 minutos para la discusión en grupo.

Tarea 3: Describir cual sería la postura correcta de estos trabajadores durante la jornada laboral. Para esta tarea se dejarán 5 minutos para la discusión en grupo.

Tarea 4: Recomendar y justificar los tiempos de descanso recomendables para cada trabajador. Para esta tarea se dejarán 10 minutos para la discusión en grupo.

Finalmente se realizara el debate y puesta en común entre todos los grupos para comparar las alternativas propuestas por cada grupo.

Figura 4: Esquema de la oficina de trabajo



- 3er Supuesto: trabajo de oficina genérico.

  Como continuación de los supuestos anteriores, con el presente se persigue profundizar en el Anexo III del RD 486/1997, relativo a las condiciones ambientales en los lugares de trabajo. Para ello, se aplicarán en el aula los fundamentos de la metodología Fanger, según lo recogido en notas técnicas de prevención por Castejón (1983) y Hernández (1998 y 2007).

  Los materiales necesarios para llevar a cabo este supuesto son:

- Thermal Stress Meter PCE-WB 20SD;
- Termoanemómetro;
- Cinta métrica;

A continuación se indican las tareas a realizar de manera grupal.

Tarea 1: Se formarán 4 grupos de estudiantes, numerándose del 1 al 4. Cada uno de estos grupos cuadriculará el aula mediante 4 filas y 3 columnas formando cuadrículas de 3 x 3 m aproximadamente, tal y como a modo orientativo se muestra en la figura 5;

Figura 5: Esquema del aula cuadriculada (3 x 3 m).

	A	B	C
1			
2			
3			
4			

A continuación se llevará a cabo una medida de las variables de confort térmico en el centro aproximado de cada cuadrícula, anotando los resultados en la tabla 1 y siguiendo las instrucciones de las tablas A.3 y A.4 que se adjuntan en el Anexo. Para ello cada grupo medirá sobre las tres cuadrículas de una única fila, siguiendo este orden: Grupo 1: fila 1; Grupo 2: fila 2; Grupo 3: fila 3; Grupo 4: fila 4.

Tabla 1. Plantilla para toma de datos (lecturas durante 3 minutos).

COLUMNA		FILA	**TERMOANEMÓMETRO**	**MONITOR TÉRMICO**		
			$\bar{V}$	**tg**	**tA**	**HR**
Grupo 1	A	1				
	B	1				
	C	1				
Grupo 2	A	2				
	B	2				
	C	2				
Grupo 3	A	3				
	B	3				
	C	3				
Grupo 4	A	4				
	B	4				
	C	4				

Finalizada la medición por los todos grupos, un miembro de cada uno de ellos anotará los resultados en la pizarra, con el fin de que cada grupo tome nota de todos los

resultados de las mediciones efectuadas;

Para finalizar la toma de datos, todos los grupos deberán recoger la siguiente información: fuentes de calor y frío existentes en el aula así como las características de la ropa de todos los asistentes a la práctica.

Para esta tarea se dejarán 90 minutos.

Tarea 2: Cada grupo calculará para cada cuadrícula el índice IMV en función de los resultados medidos y considerando los siguientes aspectos:

- Características del tipo de trabajo (carga térmica metabólica en W·m-2): se considerarán dos casos: trabajo de oficina sedentario, correspondiéndose con los puestos del aula ocupados por los estudiantes; Y trabajo de profesor, correspondiéndose con el profesor de clase. Para realizar este apartado se adjunta la tabla A.1 en Anexo.
- Las características térmicas del vestido (medidas en clo): para el caso del trabajo de oficina sedentario, se determinarán las características promedio de los estudiantes asistentes a clase. En el caso del profesor, serán directamente las que correspondan en el momento de realización del supuesto. Para realizar este apartado se adjunta la tabla A.2 en Anexo.

Para esta tarea se dejarán 60 minutos.

Tarea 3: Interpretación de resultados: se analizarán los resultados obtenidos (para los dos casos) teniendo en cuenta al menos: porcentaje de insatisfechos según Método Fanger; Valores contemplados en el Anexo III del Real Decreto 486/97 sobre Lugares de Trabajo. Para esta tarea se dejarán 30 minutos para la discusión en grupo.

Tarea 4: Recomendaciones para la mejora de los resultados obtenidos. Para esta tarea se dejarán 30 minutos para la discusión en grupo.

3. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se propone la implementación de una metodología didáctica basada en el aprendizaje constructivista, donde los estudiantes desarrollen sus habilidades de forma activa y creativa en pequeños grupos de trabajo. Si bien, los cambios propuestos se pondrán en práctica en el siguiente curso académico, contamos con que en general los estudiantes son muy receptivos a este tipo de actividades ya que son conscientes de que dichas actividades están directamente relacionadas con su futura actividad profesional. Además, teniendo en cuenta la experiencia docente de cursos pasados, creemos que las actividades propuestas serán bien acogidas por los futuros alumnos y alumnas de la asignatura Ergonomía.

Los autores desean agradecer el soporte y financiación de la Universidad de Alicante vía el proyecto GITE-09014-UA, y al ICE de la Universidad de Alicante a través de la convocatoria de Proyectos de Redes 2013-2014 y su soporte a la red 3090.

4. DIFICULTADES ENCONTRADAS

El desarrollo de esta red de investigación ha transcurrido con normalidad y no se han encontrado dificultades en su implementación.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castejón, E. (1983). NTP 74: Confort térmico – Método de Fanger para su evaluación. INSHT.

Hernández, A. (1998). NTP 501: Ambiente térmico: inconfort térmico local. INSHT.

Hernández, A. (2007). NTP 779: Bienestar térmico: criterios de diseño para ambientes térmicos confortables. INSHT.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización. INSHT. 1º Edición, 6º impresión, 2006.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo. INSHT. 1º Edición, 7º impresión, 2006.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas. INSHT, 1º Edición, 6º impresión, 2009.

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97 23/04/1997

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97 23-04-1997

REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE nº 97 23-04-1997

Salgado, Edgar (2006). Manual de Docencia Universitaria. Introducción al constructivismo. Costa Rica: Ulacit.

5. ANEXO

OCUPACIÓN		TASA METABÓLICA ($W \cdot m^{-2}$)
Trabajo de oficina	Trabajo sedentario	55 a 70
	Trabajo administrativo	70 a 100
	Conserje	80 a 115
Ocupaciones varias	Ayudante de laboratorio	85 a 100
	Profesor	85 a 100
	Dependiente de comercio	100 a 120
	Secretario	70 a 85

Tabla A.1. Tasa metabólica para diversas ocupaciones (Extracto de la Tabla A.1 de la Norma UNE-EN ISO 8996: 2005- Ergonomía del ambiente Térmico. Determinación de la tasa metabólica).

ROPA DE TRABAJO	Icl		ROPA DE USO DIARIO	Icl	
	clo	$m^2 \cdot K/W$		clo	$m^2 \cdot K/W$
Calzoncillos, mono, calcetines, zapatos	0,70	0,110	Bragas, camiseta, pantalón corto, calcetines finos, sandalias	0,30	0,050
Calzoncillos, camisa, mono, calcetines, zapatos	0,80	0,125	Calzoncillos, camisa de manga corta, pantalones ligeros, calcetines finos, zapatos	0,50	0,080
Calzoncillos, camisa, pantalones, bata, calcetines, zapatos	0,90	0,140	Bragas, combinación, medias, vestido, zapatos	0,70	0,105
Ropa interior de mangas y perneras cortas, camisa, pantalones, chaqueta, calcetines, zapatos	1,00	0,155	Ropa interior, camisa, pantalones, calcetines, zapatos	0,70	0,110
Ropa interior de mangas y perneras largas, chaqueta térmica, calcetines, zapatos	1,20	0,185	Bragas, camisa, pantalones, chaqueta, calcetines, zapatos	1,00	0,155
Ropa interior de mangas y perneras cortas, camisa, pantalones, chaqueta, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, calcetines, zapatos, gorro, guantes	1,40	0,220	Bragas, medias, blusa, falda larga, chaqueta, zapatos	1,10	0,170
Ropa interior de mangas y perneras cortas, camisa, pantalones, chaqueta, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, calcetines, zapatos	2,00	0,310	Ropa interior de manga y perneras largas, camisa, pantalones, jersey de cuello en V, chaqueta, calcetines, zapatos	1,30	0,200
Ropa interior de mangas y perneras largas, chaqueta y pantalones térmicos, parka con con alcolchado grueso, chaquetón y sobrepantalones con acolchado grueso, calcetines, zapatos	2,55	0,395	Ropa interior de manga y perneras cortas, camisa, pantalones, chaleco, chaqueta,	1,50	0,230

Tabla A.2. Aislamiento térmico para combinaciones habituales de prendas. (Tabla C.1. de la Norma UNE-EN ISO 7730. Ergonomía del ambiente térmico).

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE CONFORT TÉRMICO
(*Thermal Stress Meter PCE-WB 20SD)*

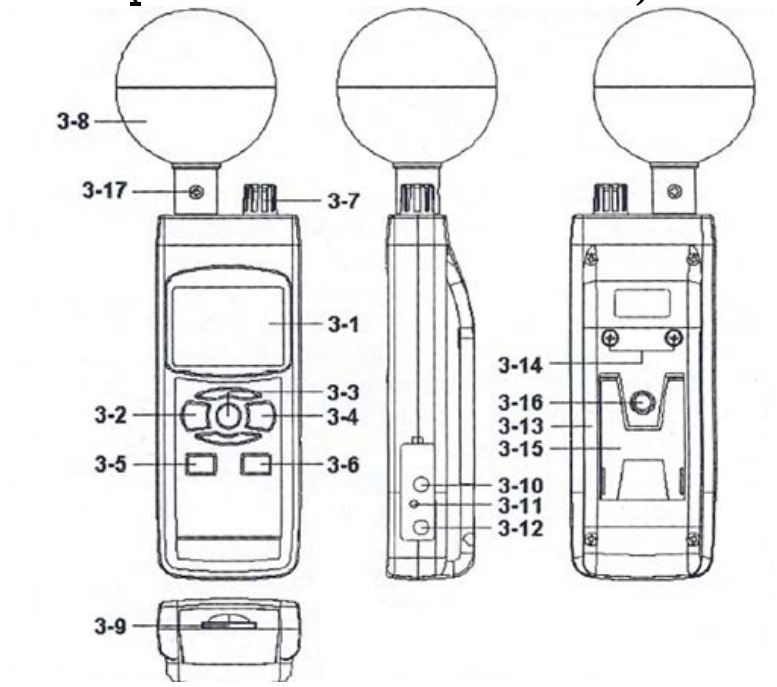
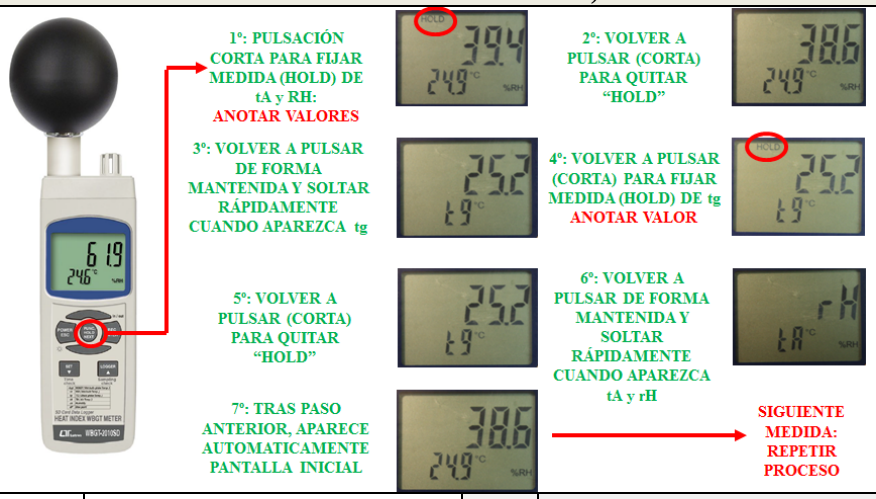


Figura A.1. Descripción del equipo de Confort Térmico.

3-1	PANTALLA	3-10	SALIDA CONEXIÓN RS-232
3-2	PULSADOR DE CONEXIÓN /DESCONEXIÓN (ESC; Pulsador de iluminación de fondo)	3-11	PULSADOR DE RESET (BORRADO MEMORIA)
3-3	PULSADOR "HOLD" (Fijar medida) (Función siguiente -NEXT-)	3-12	CONECTOR PARA FUENTE ALIMENTACIÓN (DC 9V)
3-4	PULSADOR DE GRABACIÓN "REC" (Pulsando: WBGT interior /exterior)	3-13	COMPARTIMENTO PARA BATERÍA
3-5	PUSADOR SET (AJUSTES) (pulsando ▼: Ajuste fecha y hora)	3-14	TORNILLOS COMPARTIMENTO PARA BATERÍA
3-6	PULSADOR LOGGER (REGISTRO) (pulsando ▲: Ajuste intervalo de muestreo)	3-15	SOPORTE
3-7	SENSOR DE HUMEDAD; SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE	3-16	ORIFICIO ROSCADO PARA TRÍPODE
3-8	SENSOR TEMPERATURA DE GLOBO	3-17	TORNILLO DE FIJACIÓN PARA GLOBO
3-9	RANURA DE CONEXIÓN PARA SD CARD (TARJETA DE MEMORIA)	***Thermal Stress Meter PCE-WB 20SD***	

Tabla A.3. Descripción del equipo de Confort Térmico.

Nota: En la práctica sólo serán necesarias las funciones sombreadas.

	TERMOANEMÓMETRO (MEDICIÓN VELOCIDAD MEDIA)	**MONITOR TÉRMICO** (MEDICIÓN INSTANTÁNEA DE: TEMPERATURA DE GLOBO, TEMPERATURA DEL AIRE, TEMPERATURA BULBO HÚMEDO Y HUMEDAD RELATIVA)
INSTRUCCIONES BÁSICAS		

_bgt	WBGT (in/out)	tg	Temperatura de globo
_b	Temperatura de bulbo húmedo	tA	Temperatura del aire
dP	Temperatura de punto de rocío	rH	Humedad relativa

PAUTAS DE MEDICIÓN	1º. **Medida con termoanemómetro:** situar la "ventana" de sensor del termoanemómetro ( ) en el centro de cada cuadrícula y a una altura de 1 m, de forma que esté paralela al suelo y a las paredes de menor longitud del laboratorio. Evitar situarse delante y detrás del sensor para así no generar interferencias. Anotar el resultado de la velocidad media del aire en cada cuadrícula después de 3 minutos de medida, siguiendo las instrucciones básicas; 2º. **Medida con monitor térmico:** situar el equipo en el centro de cada cuadrícula y a una altura de 1 m, de forma que esté paralelo al suelo. Anotar los resultados de cada cuadrícula (tA, RH y tg) después de 3 minutos en la misma, siguiendo las instrucciones básicas; 3º. **Ambos equipos:** realizar las mediciones con ambos equipos al mismo tiempo; 4º. **Ambos equipos:** durante la medición, ningún estudiante estará en movimiento en las inmediaciones de la cuadrícula en uso, con el fin de no generar turbulencias que interfieran en el resultado de la medida.

Tabla A.4. Instrucciones para realizar las mediciones con Termoanemómetro y Monitor Térmico.