

# **Pedagogía**



# APLICACIÓN DE UN MODELO ERGONÓMICO CONCRETO PARA EL ESTUDIO DE ESCENARIOS UNIVERSITARIOS. DIMENSIÓN ESPACIAL

J. ANTONIO FERNÁNDEZ-CORONADO GONZÁLEZ

## RESUMEN

El presente trabajo nos acerca a las conclusiones obtenidas en la aplicación de un modelo ergonómico concreto, a un escenario universitario, también concreto, en cuanto a sus características espaciales; es decir, físicas y ambientales. Estas conclusiones, vendrán dadas por la comparación entre las valoraciones, de dichas características, realizadas por el profesorado del centro y por un experto en Ergonomía escolar.

**Palabras clave:** ergonomía, percepción, dimensiones, mobiliario, instalaciones, equipamiento.

## ABSTRACT

This work is an attempt to approach the conclusions obtained in the application of a specific ergonomic model to a University scene, which is also specific regarding its physical and environmental space characteristics. These conclusions will be given by the comparison between the assessment of such characteristics, made by the teaching staff of the centre and by an expert in school ergonomics.

**Key words:** ergonomics, perception, dimensions, furniture, installations, equipment.

## INTRODUCCION

---

Este trabajo, que es continuación del publicado en el nº 16 de la revista *Magister* con el título de: "Extracto del estudio sobre análisis ergonómicos para escenarios universitarios. Propuesta de un modelo", se centra en dos campos: el ergonómico y el de los escenarios educativos. Dentro del campo ergonómico, en la medida en que pretendemos medir variables espaciales, físicas y ambientales, dentro del modelo ergonómico propuesto, con criterios de medición ergonómico y en un campo de valoración ergonómica; dentro del campo de los escenarios educativos, porque nos interesa medir estos lugares de acción llamados "aulas".

Partimos de la base de que los diseños arquitectónicos universitarios, se realizaban en función de la clara creencia (en nuestro criterio errónea) de que la actividad docente en el aula debe ser prioritariamente de carácter vertical; es decir, el centro de atención principal lo marca la figura del profesor, que es el encargado de la transmisión de la información y consiguientemente va a ocupar un lugar central y prioritario en el diseño del aula. Todo se va a centrar en torno a este punto importante y fundamental. Los demás medios arquitectónicos, incluidos el puesto del discente, tienen un carácter valorable en la medida en que sirvan a este cometido. Hay que asegurar una buena recepción de información; si ésta se asegura, el aula está bien diseñada; si no, el aula tiene defectos serios.

El objetivo de nuestra investigación es estudiar las valoraciones que realiza el profesor universitario de su escenario educativo y compararlas con las valoraciones efectuadas por un experto ergonómico. De forma más concreta las valoraciones que realiza el profesorado universitario de un centro concreto elegido como piloto y que es: la Escuela Universitaria de Magisterio (la Escuela Universitaria de Magisterio es un centro que, por la complejidad de sus planes de estudios, recibe la docencia de catorce Departamentos Universitarios.) y las valoraciones ergonómicas realizadas por un experto del citado centro.

Del amplio abanico de posibles variables del escenario educativo, objeto de valoración por parte del profesorado, en la presente investigación nos vamos a centrar única y exclusivamente a aquellas variables de carácter espacial, en la línea del modelo propuesto ya mencionado con anterioridad, excluyendo las otras variables de su modelo como son las temporales, cognitivas y afectivas.

Cañidos al análisis de estas variables, las hipótesis de trabajos que impulsan esta investigación se formulan en los términos siguientes:

1. Las valoraciones que efectúa el profesorado citado, de su escenario educativo, se realizan en base a criterios de actuación docente de transmisión informativa vertical.
2. De las valoraciones que efectúa el profesorado citado, de su escenario educativo, priorizan aquellas variables espaciales que favorecen la transmisión informativa vertical.
3. Las valoraciones que efectúa el profesorado citado, de su escenario educativo en las variables espaciales, son consonantes con criterios de confort ergonómico de carácter grueso.

4. Las valoraciones que efectúa el profesorado citado, de su escenario educativo en las variables espaciales, son ajenas a criterios de confort ergonómico de carácter fino.

## 1. UBICACION Y DESCRIPCION DEL OBJETO DE TRABAJO

---

La Escuela Universitaria de Magisterio, en el momento de la investigación denominada Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de E.G.B., constaba de 13 aulas repartidas en dos plantas. Nos hemos centrado única y exclusivamente en aquellas aulas denominadas generalistas, por distinguirlas de aquellas que son específicas de una actividad concreta y diseñadas para tal efecto, tales como: laboratorios de Física y Química, Ciencias Naturales, Idiomas, e Informática.

En la planta primera existían cinco aulas con una capacidad total de puestos escolares de 332. Sus capacidades se distribuían de la siguiente forma:

Aula 11 = 80, Aula 12 = 112, Aula 13 = 80, Aula 14 = 30, Aula 15 = 30.

En la segunda planta existían ocho aulas con una capacidad total de puestos escolares de 753. Sus capacidades se distribuyen de la siguiente forma:

Aula 21 = 204, Aula 22 = 37, Aula 23 = 65, Aula 24 = 112, Aula 25 = 78,

Aula 26 = 42, Aula 27 = 35, Aula 28 = 180.

Totalizan ambas plantas una capacidad total de 1085 puestos escolares.

En la tabla 1 vemos un ejemplo de la descripción detallada que hicimos de cada una de las aulas; para realizarla hemos analizado aquellos descriptores objetivos, que con mayor claridad expresan la geografía de las mismas.

Los factores analizados son los siguientes:

**Ubicación:** Corresponde este descriptor a la planta en que se ubica el aula dentro del edificio.

**Dimensiones:** Se contempla en este descriptor las tres dimensiones que determinan el volumen del aula: longitud, anchura y altura.

**Mobiliario:** En este apartado, para diferenciarlo de otro que más adelante consideraremos y que denominamos "equipamiento", nos centramos de forma exclusiva (únicamente) en los puestos escolares tanto discentes como docentes.

**Instalaciones:** En este amplio descriptor acogemos tres variables ergonómicas importantes: puertas de acceso y evacuación, calefacción e iluminación.

**Equipamiento:** En este descriptor únicamente detallamos tres tipos de equipamientos básicos existentes en todas y cada una de las aulas objeto de nuestro estudio: tarima, pantalla y pizarra, existiendo variación de dimensiones, en cada uno de los equipamientos señalados, en función de las peculiares características del aula.

## Descripción de la muestra

El objeto de nuestro estudio, como ya apuntamos, es la valoración que los docentes hacen del aula donde imparten su docencia. En virtud de este objetivo básico, efectuamos un análisis minucioso de la utilización de cada una de las aulas, por los distintos profesores, en horarios de mañana y tarde de lunes a viernes. En función de este análisis previo, solicitamos, de todos y cada uno de los profesores que utilizaban el aula, la contestación a una encuesta cuyo contenido se expondrá mas adelante.

La participación del profesorado fué de carácter voluntario; se solicitó personalmente la contestación a la encuesta, entregando un ejemplar a cada profesor y dándole el plazo de un mes para su devolución. La encuesta era parcialmente anónima

El número total de encuestas recibidas fué de 87, sobre un total previsto de 96; considerando que el número de encuestas recibidas implica el 90.6 % de la población total, procedimos a su análisis.

Queremos significar que, como mínimo, cualquier aula es valorada con una frecuencia no inferior a 3. Igualmente significamos, que las aulas de más alta frecuencia, coinciden con las aulas donde se imparten asignaturas troncales, por lo que son de más amplia capacidad.

## Descripción del instrumento

Hemos utilizado un doble instrumento para la recògida de la información procedente del profesorado y del experto.

- Para la recogida de información del profesorado nos hemos servido básicamente de la Encuesta de valoración ergonómica de Centros docentes confeccionada, validada, y tipificada por el Profesor Mondelo de la Universidad Politécnicade Barcelona. De su amplia encuesta, hemos extraido aquellos ítems que tienen relación con la temática de nuestro trabajo. De la totalidad de los ítems hemos seleccionados 80 que han sido agrupados, por nosotros, en 11 variables. La agrupación de los mismos no estaba presente en el formato dado a los encuestados, ver anexo. La encuesta es de tipo liker en donde al entrevistado se le pide que adopte una opción entre cuatro posibles. Las opciones se encuentran comprendidas entre los siguientes calificativos:
  - Muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y en total desacuerdo.
  - Muy adecuado, bastante adecuado, poco adecuado y nada adecuado.
  - Notable, suficiente, insuficiente, inexistente.
  - Siempre, a menudo, a veces, nunca.

Junto a cada opción había un número valorativo que oscilaba según el tipo de pregunta a valorar del 1 al 4. Se consideró siempre calificar con el 4 la posición más positiva en torno a la pregunta, entendiendopositiva el mayor grado de satisfacción respecto a lo que se preguntaba.

Las instrucciones que se dan para la cumplimentación de la encuesta figuran en la primera hoja; tienen un carácter parcialmente anónimo, dado que no se pregunta por el

nombre del encuestado pero si por la asignatura que imparte y horario de la misma. Como hemos dicho con anterioridad esta parcialidad de anonimato, no impidió la alta participación de los encuestados.

En el anexo 1 representamos gráficamente la distribución de la encuesta en las once variables señaladas. Junto al nombre de cada uno de los agrupamientos señalamos el peso, expresado en tanto por ciento, que tiene esa variable sobre la totalidad de la encuesta. Ese tanto por ciento está en función del número de ítems que reúne esa variable para su puntuación media.

- Para la recogida de información del experto hemos confeccionado unas tablas de valoración ergonómica; para ello, nos hemos servido de la plantilla, utilizada para la descripción del aula, que presentamos anteriormente. A esa plantilla, hemos agregado una escala de valoración de 1 a 4 puntos. Esta valoración, que va a recaer sobre todos y cada uno de los elementos descriptivos que se especifican para cada aula, irá desde una calificación muy deficiente en torno al punto 1 y muy apta en torno al punto 4. Hemos optado la misma variabilidad que la usada para la encuesta del profesorado. Los criterios que se siguen para la calificación por experto son los extraídos por las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo y por la legislación vigente en torno a temas de construcciones docentes. Todas estas normas son y han sido contrastada por la Comunidad Económica Europea. Las valoraciones aquí utilizadas, son las mismas que se utilizan en los diferentes instrumentos de valoración ergonómica, excepto la numeración de la escala que aquí va de 1 a 4, que presentamos en el artículo anterior (magister nº17).

**TABLA 1. DESCRIPCIÓN DEL AULA**

AULA	I-1					
UBICACIÓN	1º PISO					
DIMENSIONES	LONGITUD	11'25 m.				
	ANCHURA	7'89 M.				
	ALTURA	3'45 m.				
MOBILIARIO	PUESTO ESC. Nº TOTAL: 80	ASIENTO INDIVID.	LONGITUD	39 cm.		
			ANCHURA	50'5 cm.		
			ALTURA	31'5 cm.		
			ANCHURA	56 cm.		
			ALTURA	31'5 cm.		
			LONGITUD	2'28 m.+7 cm.		
		MESA	ANCHURA	37 cm.		
			ALTURA	77 cm.		
			LONGITUD	40 cm.		
			ANCHURA	44'5 cm.		
			ALTURA	43 cm.		
		PUESTO DOCENTE	RESPALDO	ANCHURA	45'5 cm.	
			ALTURA	40 cm.		
			LONGITUD	1'20 m.		
			ANCHURA	59 cm.		
		ALTURA	72 cm.			
INSTALACIONES	PUERTAS	1ª	ANCHURA	80 cm		
			ALTURA	2'08 m.		
			LUZ	1'5808 m <sup>2</sup>		
		2ª	ANCHURA	1'18 m.		
			ALTURA	2'08 m.		
			LUZ	1'6224 m <sup>2</sup>		
	CALEFACIÓN	Nº DE RADIADOR: 3	Nº DE ELEMENTOS 14	ANCHURA	5 cm.	
				ALTURA	56 cm.	
				DIST.SUELO	7 cm.	
				MEDIDAS	ANCHURA	2 m.
			ALTURA	1'69		
ILUMINACION	NATURAL	Nº DE VENT. DOBLES: 0	LUZ	2'4059 m <sup>2</sup>		
			MEDIDAS	ANCHURA		
	ARTIFICIAL	Nº PUNTOS DE LUZ: 12	LUZ			
			Nº DE TUBOS POR P.L.: 4	ALTURA		
EQUIPAMIENTO	TARIMA	LONGITUD	5'03 m.			
		ANCHURA	1'53 m.			
		ALTURA	21 cm.			
	PANTALLA	ANCHURA	1'80 m.			
		ALTURA	1'50 m.			
	PIZARRA	LONGITUD	5 m.			
		ANCHURA	1'24 m.			
		ALTURA S.T	83 cm.			

## ANEXO 1

<b>I - DENSIDAD</b>											
1-	Nº alumnos centro	4	3	2	1						
2-	Nº alumnos aula	4	3	2	1						
3-	mejora de clases	1	2	3	4						
4-	tamaño de clase	4	3	2	1						
7-	difer. métodos	4	3	2	1						
<b>II - DIMENSIONALIDAD</b>											
5-	espacio - clase	4	3	2	1						
6-	comunicac. verbal	4	3	2	1						
9-	diseño voz	4	3	2	1						
<b>III - TRANSITOS</b>											
8-	disposic. alumnos	4	3	2	1						
11-	disposic. mobiliario	4	3	2	1						
13-	disposic. mesas/sillas	4	3	2	1						
57-	paseo profesor	1	2	3	4						
60-	acceso mesas	4	3	2	1						
<b>IV - MOBILIARIO</b>											
55-	altura asiento										
56-	asiento/descanso										
58-	mobiliario adecuado										
<b>V - SEGURIDAD</b>											
14-	seguridad edificio	4	3	2	1						
15-	vías de evacuación	4	3	2	1						
16-	iluminación emerg.	4	3	2	1						
17-	uso extintores	4	3	2	1						
22-	hacer en incendio	4	3	2	1						
24-	seguridad/integra.	4	3	2	1						
76-	seguridad edificio	4	3	2	1						
77-	primeros auxilios	4	3	2	1						
78-	plan evacuación	4	3	2	1						
79-	Nº de simulaciones	4	3	2	1						
<b>VI - CONTAMINACION</b>											
18-	aspecto físico	4	3	2	1						
19-	conservación aula	4	3	2	1						
20-	limpieza aulas	4	3	2	1						
21-	molestia olores	1	2	3	4						
23-	ambiente/tabaco	1	2	3	4						
46-	ventilación aula	4	3	2	1						
<b>VII - EQUIPAMIENTO</b>											
<b>A) Centro</b>											
25-	material centro	4	3	2	1						
30-	material no disponible	1	2	3	4						
31-	disponer audio	4	3	2	1						
32-	disponer material	4	3	2	1						
33-	disponer informático	4	3	2	1						
34-	sufi. informáti.	4	3	2	1						
<b>B) Aula</b>											
26-	med. técni. clase	4	3	2	1						
27-	mat. téc. dar clase	4	3	2	1						
28-	herr. de trabajo	4	3	2	1						
29-	pizarra en aula	4	3	2	1						
10-	disp. de pizarra	4	3	2	1						
59-	altura pizarra	1	2	3	4						
<b>VIII ILUMINACION</b>											
12-	color aulas	1	2	3	4						
35-	iluminación	4	3	2	1						
36-	iluminac. artificial/natural	4	3	2	1						
37-	iluminac. natural	4	3	2	1						
38-	iluminac. artificial	4	3	2	1						
39-	iluminac. para leer	4	3	2	1						
40-	iluminac. pizarra	4	3	2	1						
41-	orientación aula	4	3	2	1						
42-	ilum. forz. vista	1	2	3	4						
43-	orientación mesa	4	3	2	1						
44-	ventanas clase	4	3	2	1						
<b>IX- TEMPERATURA</b>											
45-	temperatura aula	4	3	2	1						
47-	corrientes aire	1	2	3	4						
48-	diferentes temperaturas	1	2	3	4						
49-	temp. de invierno	4	3	2	1						
50-	temp. junio/septiembre	4	3	2	1						
51-	refrigeración aula	4	3	2	1						
52-	calefacción	4	3	2	1						
53-	calor verano	1	2	3	4						
54-	temperatura aula	4	3	2	1						
80-	frio en invierno	1	2	3	4						
<b>X - AMBIENTE SONORO</b>											
61-	ruido externo	1	2	3	4						
63-	murmullos ext.	1	2	3	4						
64-	aislamiento sonoro	4	3	2	1						
62-	ruido ext. intemp.	1	2	3	4						
65-	ruido ext. clase	1	2	3	4						
66-	esfuerzo voz	1	2	3	4						
67-	problemas voz	1	2	3	4						
68-	baja por voz	1	2	3	4						
69-	micrófono	4	3	2	1						
70-	ruido externo	1	2	3	4						
71-	ruido mismas hor.	4	3	2	1						
72-	ruido externo	1	2	3	4						
73-	no abrir ventana	1	2	3	4						
74-	tono voz clase	4	3	2	1						
75-	ruido otras clases	1	2	3	4						

## 2. Análisis de resultados

---

Vamos a describir, en el presente apartado, los resultados obtenidos en la valoración de las aulas realizadas por el profesorado.

Una vez contestadas las encuestas por el profesorado, elaboramos una tabla de recogida de información que figura en el anexo del apartado anterior. La totalidad de los 80 ítems los agrupamos por su temática en 11 grandes apartados, que ya señalamos y describimos en la presentación del instrumento.

Por un lado, realizamos los cálculos de los estadísticos básicos, tales como media y desviación típica, de todos y cada uno de los ítems, estableciendo que N era igual a 87; e igualmente realizamos los cálculos de los estadísticos básicos de todas y cada una de las 11 variables en función de la totalidad de la muestra y de su ubicación horizontal. Ver tablas 2.1 y 2.2.

Efectuados los cálculos sobre la totalidad de la muestra, realizamos la selección de cada una de las 11 variables de la muestra, en función de otras, tales como piso y aula concreta, reuniendo para ello todas las encuestas que tenían estas especificaciones. Ver como ejemplo, la tabla 3.1 relativa a la variable ergonómica Densidad.

### Estadísticos sobre la totalidad de la muestra

En la tabla 2.1: (Datos estadísticos básicos de las variables ergonómicas. Totalidad de la muestra) se expresan las puntuaciones estadísticas básicas, de todas las variables, analizadas en conjunto.

Con anterioridad hemos enunciado los ítems que componen cada una de las variables, por lo que en lo sucesivo nos limitaremos a ver la valoración de cada variable en general; ya que por su gran extensión, sería imposible valorar, en este trabajo, cada uno de ellos en particular. Con respecto a la tabla 2.1. señalamos las especiales significaciones, objeto de nuestro comentario.

La variable mejor valorada en su conjunto por el profesorado es: Iluminación que, sobre un máximo de 4 puntos, alcanza una puntuación media de 3,072 y una desviación típica no superior a 0.406. La variable peor valorada es: Seguridad, que alcanza una media no superior a 1.921 con una desviación típica que oscila sobre 0.502. Entre ese acordeón de puntuaciones, se insertan el resto de las variables.

En la tabla 2.2. (Datos estadísticos básicos de las variables ergonómicas en razón de la ubicación horizontal) efectuamos una sectorización de la muestra, en función de la planta del edificio.

Apreciamos que en esta muestra sectorizada, permanecen estables los valores alcanzados en términos generales sobre la totalidad de la muestra; aunque se observa, una superioridad, fruto de la valoración positiva del profesorado, de las aulas del primer piso frente a las del segundo.

### Estadístico sobre cada una de las variables

A continuación entramos al detalle en la presentación de los resultados alcanzados en las distintas variables analizadas.

### **Densidad.**

En la tabla 3.1: Variables ergonómicas: Densidad, se ofrecen los valores medios obtenidos en cada una de las aulas del Centro, siendo el aula mejor valorada en la variable que nos atañe: el aula 2.7, que es un aula no superior a 35 alumnos, siendo una de las más pequeñas del Centro. A la contra, las aulas peor valoradas en esta variable son: las aulas 2.8, 1.2 y 2.1, que resultan ser las de más alta capacidad.

### **Dimensionalidad.**

En la tabla 3.2. Variables ergonómicas: Dimensionalidad, se ofrecen los valores medios obtenidos en cada una de las aulas del Centro, siendo nuevamente las aulas mejor valoradas, las que tienen dimensiones más pequeñas y las peor valoradas las de dimensiones más grandes.

### **Tránsitos.**

En la tabla 3.3 Variables ergonómicas: Tránsitos, se ofrecen los valores medios obtenidos en cada una de las aulas del Centro. En consonancia, se observa que las aulas mejor valoradas son aquellas en las que el mobiliario no es fijo; y las peor valoradas, son las de mobiliario fijo. Como se pudo apreciar, en los planos del mobiliario, hay una coincidencia entre aulas pequeñas con mobiliario no fijo y aulas grandes con mobiliario fijo.

### **Mobiliario.**

En la tabla 3.4 Variables ergonómicas: Mobiliario, se ofrecen los valores medios obtenidos en cada una de las aulas del Centro. Aquí observamos que las aulas más valoradas son las que tienen el puesto del alumno no fijo. No obstante, en general la valoración, como vemos, es bastante alta.

### **Seguridad.**

Sobre los resultados obtenidos y que se expresan en la tabla 3.5 Variables ergonómicas: Seguridad, se debe aclarar, que si bien los profesores realizan una valoración de la Seguridad general del edificio, desde la perspectiva del aula que valoran y así lo señalamos en la tabla, se observa que la valoración que efectúan desde todos esos ángulos respecto a la seguridad, es muy baja; siendo posiblemente esta variable, una de las más bajas en la apreciación ergonómica del Centro vista en su conjunto.

La valoración de experto de esta variable posiblemente confirme esta apreciación efectuada por el profesorado. En su momento entraremos en este tema, al que en la actualidad, se le está dando la importancia que merece.

### **Contaminación.**

En la tabla 3.6 Variables ergonómicas: Contaminación, se precisan los valores de esta variable diferenciados por aulas y piso. Puede observarse valoraciones muy altas en la totalidad de las aulas tanto las de grandes dimensiones como la pequeñas.

### **Equipamiento de Centro.**

En la tabla 3.7 Variables ergonómicas: Equipamiento de centro. Como puede apreciarse, las puntuaciones medias no superan, con excepción de dos aulas, los nive-

les medios; y aquellas que los superan, no se distancian fuertemente de ese nivel medio. Estos datos que aquí se reflejan y que se derivan de las apreciaciones del profesorado desde su propia aula, pero referentes a la totalidad de Equipamiento del Centro; quedarán posteriormente confirmados cuando realicen la apreciación del equipamiento que tienen en el aula.

#### **Equipamiento del aula.**

En la tabla 3.8. Variables ergonómicas: Equipamiento aula, se especifican las apreciaciones que el profesorado emite, desde la perspectiva de cada aula en concreto; destacando, la valoración que da a los items relativos a la pizarra.

#### **Iluminación.**

En la tabla 3.9, variables ergonómicas: Iluminación, se aprecia que todas las medias obtenidas se sitúan alrededor de 3 puntos, dando una media total de 3.07. por lo que el grado de aceptación de esta variable es muy elevado.

#### **Temperatura.**

En la tabla 3.10 variables ergonómicas: Temperatura, se presentan los valores medios obtenidos en cada una de las aulas del Centro. Puede apreciarse una valoración en torno a 3 puntos, siendo su media general de 3.02 puntos. Por lo que la aceptación es muy parecida a la variable anterior. Conviene hacer una especial mención del aula 2.8 que está situada en la segunda planta del edificio y orientada de tal forma, que los rayos solares no hacen que se eleve la temperatura ambiental de forma muy directa; ésto hace que en los periodos fríos, se mantenga bien la temperatura generada por la calefacción y en los periodos de mayor radiación solar, no suba mucho la temperatura en el aula.

#### **Sonoridad.**

En la tabla 3.11 Variables ergonómicas: Sonoridad, se ofrecen los valores medios obtenidos en cada una de las aulas del Centro. Se aprecia que las puntuaciones medias giran en torno a 2.8, lo que significa una valoración no negativa, pero que conviene aclarar, dado que estas puntuaciones provienen del resultado de dos apreciaciones un tanto dispares, como son las procedentes del nivel de aislamiento del aula y las procedentes del índice de sonoridad interno de las mismas. En una, como hemos visto, la valoración era alta y en otra la valoración era significativamente inferior.

**TABLA 2-1.**  
**DATOS ESTADÍSTICOS BÁSICOS DE LAS VARIABLES ERGONÓMICAS.**  
**TOTALIDAD DE LA MUESTRA**

<b>VARIABLES ERGONÓMICAS</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>MODA</b>
1.- DENSIDAD	2,053	.682	1,800	1,600
2.- DIMENSIONALIDAD	2,406	.683	2,333	2,333
3.- TRANSITOS	2,055	.594	2,000	2,200

**TABLA 2-1.**  
**DATOS ESTADÍSTICOS BÁSICOS DE LAS VARIABLES ERGONÓMICAS.**  
**TOTALIDAD DE LA MUESTRA** (continuación)

4.- MOBILIARIO	2,670	.489	2,667	2,667
5.- SEGURIDAD	1,921	.502	1,900	1,800
6.- CONTAMINACIÓN	3,017	.352	3,000	3,000
7.- EQUIPAM. CENTRO	2,262	.583	2,167	2,000
8.- EQUIPAM. AULA	2,502	.441	2,500	2,500
9.- ILUMINACIÓN	3,072	.406	3,000	3,000
10.- TEMPERATURA	3,021	.360	3,000	3,100
11.- SONORIDAD	2,823	.427	2,800	2,800

**TABLA 2-2.**  
**DATOS ESTADÍSTICOS BÁSICOS DE LAS VARIABLES ERGONÓMICAS**  
**EN RAZÓN DE LA UBICACIÓN HORIZONTAL**

VARIABLES ERGONÓMICAS	UBICACIÓN	CASOS	MEDIA	DESV. ESTANDAR	MEDIA TOTAL	DESV. TOTAL
1.- DENSIDAD	PISO 1°	35	2,2343	.7428	2,0529	.6823
	PISO 2°	52	1,9308	.6160		
2.- DIMENSIONALIDAD	PISO 1°	35	2,5810	.6175	2,4061	.6828
	PISO 2°	52	2,2885	.7049		
3.- TRANSITOS	PISO 1°	35	2,2457	.5382	2,0552	.5935
	PISO 2°	52	1,9269	.5994		
4.- MOBILIARIO	PISO 1°	35	2,7143	.3628	2,6705	.4889
	PISO 2°	52	2,6410	.5595		
5.- SEGURIDAD	PISO 1°	35	1,9800	.3261	1,9207	.5042
	PISO 2°	52	1,8808	.5921		
6.- CONTAMINACIÓN	PISO 1°	35	3,0324	.3046	3,0172	.3522
	PISO 2°	52	2,9936	.3820		
7. EQUIPAM. CENTRO	PISO 1°	35	2,2190	.4235	2,2625	.5833
	PISO 2°	52	2,2917	.6723		
8.- EQUIPAM. AULA	PISO 1°	35	2,5333	.3915	2,5019	.4413
	PISO 2°	52	2,4808	.4745		
9.- ILUMINACIÓN	PISO 1°	35	3,0649	.3469	3,0721	.4064
	PISO 2°	52	3,0769	.4451		
10.- TEMPERATURA	PISO 1°	35	3,0171	.3303	3,0207	.3603
	PISO 2°	52	3,0231	.3823		
11.- SONORIDAD	PISO 1°	35	2,8210	.3795	2,8230	.4271
	PISO 2°	52	2,8244	.4600		

**TABLA 3.1.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

DENSIDAD	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN STD.
P	1	10	2,4000	.6799
I	2	8	1,5750	.2252
S	3	6	1,9667	.3882
O	4	8	2,7000	.7928
1°	5	3	2,7333	1,1015
p	1	11	1,7091	.4679
I	3	10	2,0400	.7006
S	4	11	1,9818	.3945
O	5	4	2,1500	.5260
2°	6	4	2,4500	.6608
	7	3	2,8000	.6000
	8	9	1,4000	.2828
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>2,0529</b>	<b>.6823</b>

**TABLA 3.2.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

DIMENSIONALIDAD	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN STANDAR
P	1	10	2,7000	.5544
I	2	8	2,0833	.6607
S	3	6	2,6667	.2981
O	4	8	2,6250	.5756
1°	5	3	3,2222	.6939
P	1	11	2,1212	.5632
I	3	10	2,4667	.6704
S	4	11	2,3030	.5860
O	5	4	2,5833	.3191
2°	6	4	2,1667	.4303
	7	3	2,6667	.3333
	8	9	2,0741	1,2108
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>2,4061</b>	<b>.6828</b>

**TABLA 3.3.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

TRANSITOS	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
P	1	10	2,2000	.5164
I	2	8	1,9250	.5946
S	3	6	2,3000	.5177
O	4	8	2,3750	.4833
1°	5	3	2,8000	.2000
P	1	11	1,7818	.5095
I	3	10	1,9600	.6653
S	4	11	2,0545	.5592
O	5	4	1,9500	.1915
2°	6	4	2,6000	.6733
	7	3	2,0667	.9452
	8	9	1,5556	.4773
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>2,0552</b>	<b>.5935</b>

**TABLA 3.4.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

MOBILIARIO	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
P	1	10	2,7667	.4172
I	2	8	2,5417	.3959
S	3	6	2,7778	.2722
O	4	8	2,7917	.3536
1°	5	3	2,6667	.3333
P	1	11	2,5758	.4495
I	3	10	2,8667	.6126
S	4	11	2,5455	.4539
O	5	4	3,1667	1,0364
2°	6	4	2,6667	.4714
	7	3	2,7778	.3849
	8	9	2,2963	.4231
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>2,6705</b>	<b>.4889</b>

**TABLA 3.5.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

SEGURIDAD	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
P	1	10	1,9100	.3573
I	2	8	1,9375	.4104
S	3	6	2,2333	.2944
O	4	8	1,8875	.2031
1°	5	3	2,0667	.1155
P	1	11	1,6091	.3081
I	3	10	1,8800	.4077
S	4	11	1,8455	.5145
O	5	4	2,6250	1,4728
2°	6	4	2,0750	.1500
	7	3	1,9333	.7506
	8	9	1,8222	.4816
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>1,9207</b>	<b>.5024</b>

**TABLA 3.6.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

CONTAMINACIÓN	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
P	1	10	3,0667	.2108
I	2	8	3,0417	.4521
S	3	6	3,0278	.1948
O	4	8	3,0833	.3673
1°	5	3	3,0000	.2887
P	1	11	3,1061	.2715
I	3	10	3,0333	.4568
S	4	11	3,0303	.5154
O	5	4	3,0000	.2722
2°	6	4	2,9167	.1667
	7	3	3,0000	.3333
	8	9	2,7963	.3706
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>3,0172</b>	<b>.3522</b>

**TABLA 3.7.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

EQUIPAMIENTO CENTRO	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
P	1	10	2,3833	.4235
I	2	8	1,8750	.3858
S	3	6	2,3611	.3235
O	4	8	2,2500	.4543
1°	5	3	2,2222	.2546
P	1	11	2,2727	.7756
I	3	10	2,2500	.5840
S	4	11	2,3788	.9749
O	5	4	2,7083	.5507
2°	6	4	2,3750	.1596
	7	3	2,5000	.1667
	8	9	1,9630	.4312
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>2,2625</b>	<b>.5833</b>

**TABLA 3.8.-**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

EQUIPAMIENTO AULA	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
P	1	10	2,5667	.5164
I	2	8	2,3750	.2635
S	3	6	2,5278	.1255
O	4	8	2,6042	.4709
1°	5	3	2,6667	.4410
P	1	11	2,3636	.3787
I	3	10	2,5333	.3752
S	4	11	2,4394	.3007
O	5	4	3,0417	1,3079
2°	6	4	2,6250	.1596
	7	3	2,6111	.3469
	8	9	2,2593	.2222
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>2,5019</b>	<b>.4413</b>

**TABLA 3.9.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

ILUMINACIÓN	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
P	1	10	3,0364	.25.06
I	2	8	2,9205	.4570
S	3	6	3,0758	.1943
O	4	8	3,2727	.4292
1°	5	3	2,9697	.1389
P	1	11	3,1736	.5431
I	3	10	3,1000	.5411
S	4	11	3,0165	.4993
O	5	4	3,1364	.2164
2°	6	4	3,1364	.3963
	7	3	3,1818	.3963
	8	9	2,9192	.2891
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>3,0721</b>	<b>.4064</b>

**TABLA 3.10.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

TEMPERATURA	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
P	1	10	3,1700	.3592
I	2	8	2,8125	.3271
S	3	6	3,1167	.3545
O	4	8	2,9750	.2605
1°	5	3	2,9667	.1528
P	1	11	3,1545	.4083
I	3	10	2,9800	.3765
S	4	11	3,0091	.5243
O	5	4	3,0250	.4349
2°	6	4	3,0500	.2517
	7	3	3,1333	.0577
	8	9	3,8778	.2635
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>3,0207</b>	<b>.3603</b>

**TABLA 3.11.**  
**VARIABLES ERGONÓMICAS**

SONORIDAD	AULA	CASOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
P	1	10	2,9133	.3015
I	2	8	2,4750	.4312
S	3	6	2,9889	.3734
O	4	8	2,9167	.2911
1°	5	3	2,8444	.3151
P	1	11	2,9152	.4808
I	3	10	2,8067	.4944
S	4	11	2,8121	.5695
O	5	4	2,8000	.1217
2°	6	4	2,7500	.4194
	7	3	3,0667	.2667
	8	9	2,7111	.4888
<b>TOTAL</b>	<b>AULAS</b>	<b>87</b>	<b>2,8230</b>	<b>.4271</b>

### 3. Valoración ergonómica de las aulas

Cuando nos acercamos a la valoración ergonómica de las aulas, objeto de nuestro estudio, debemos tener presente que su diseño parte de una creencia, existente en la mente de sus diseñadores, en un tipo de enseñanza marcadamente vertical; en donde se observa, que se prioriza la actividad desencadenada por el docente. Ésto es claro a primera vista y apreciación.

La valoración ergonómica que en el presente capítulo vamos a realizar, no entra en este momento en pronunciarse sobre la eficacia o no eficacia del modelo vertical adoptado; se hace una valoración objetiva, en función de este modelo dado, que es el que de forma única se configura.

En función de este hecho, se han establecido previamente unos criterios valorativos de puntuación, que oscilan entre una escala que va de 1 a 4 puntos, escala que va de menor a mayor valoración ergonómica.

Para cumplimentar este objetivo hemos elaborado unas tablas en donde se consideran aquellas dimensiones, físicas y espaciales de las aulas, que pueden ser objeto de una valoración objetiva, dado que existen medidas perfectamente cuantificables. Ver modelo de Tabla 7: Descripción del aula

## Valoración de cada uno de los apartados

A continuación vamos a ver los criterios de valoración ergonómica en cada una de los cuatro apartados en los que hemos condensado las once variables valoradas por el profesorado.

### **Dimensiones.**

En este apartado hemos tomado tres puntos de referencia. Longitud, anchura y altura del aula.

Un primer cálculo efectuado es el referente a la superficie del aula, con él nos encontramos cuatro grupos diferenciales en el centro:

- Un primer grupo que comprende aulas de dimensiones entre 40 y 50 metros cuadrados.
- Un segundo grupo que comprende aulas de dimensiones entre 85 y 90 metros cuadrados.
- Un tercer grupo de aulas comprendidas entre 125 y 130 metros cuadrados.
- Y finalmente, un cuarto grupo de aulas de superficie superior a 150 metros cuadrados.

El criterio de valoración adoptado es el siguiente. Aceptado el modelo vertical de la actividad académica; entendemos que las condiciones ergonómicas más idóneas, serán aquellas que permitan una comunicación-transmisión de la información, de la forma más natural y cercana posible.

Hemos valorado con 4 puntos las aulas cuya superficie giraba en torno al primer grupo y hemos valorado con 1 punto las aulas pertenecientes al cuarto grupo.

La altura, que también ha sido objeto de medición, la hemos utilizado para calcular el volumen de cada aula. Apreciamos, básicamente, en las mediciones realizadas, dos tipos diferentes de altura, en función, de la existencia o no de bajo techo: 3.45 y 3.19 metros

Cara a establecer un tipo de valoración de esta dimensión, hemos seguido el siguiente criterio:

Calificar con 4 puntos aquellas aulas, que teniendo una superficie perteneciente al primer grupo, tienen la altura de 3.45.

Calificar con 3 puntos aquellas aulas, que teniendo una superficie también del primer grupo, tienen la altura de 3.19 y las que teniendo una superficie perteneciente al segundo grupo, tienen la altura de 3.45

Calificamos con 2 puntos aquellas aulas, que teniendo la superficie del segundo grupo, tienen una altura de 3.19 y a las aulas que teniendo una superficie del tercer grupo, tienen una altura de 3.45.

Finalmente calificamos con 1 punto aquellas aulas, que tienen una superficie perteneciente al tercer o cuarto grupo y una altura de 3.19.

### **Mobiliario.**

En el apartado mobiliario, se procede a la valoración de los puestos académicos del docente y del discente.

Para efectuar nuestra valoración ergonómica, no hemos entrado en la consideración del nivel de confort del asiento, inclinándonos por hacer una valoración del puesto discente, en términos relativos, en función de la movilidad o no del mismo y del número de puestos existentes en cada aula. De entrar en esa valoración, es evidente que las puntuaciones que los mismos recibirían desde el punto de vista ergonómico serían bastante bajas; a la hora de las conclusiones, tendremos que necesariamente considerarlos.

Calificamos con 4 puntos aquellas aulas que tienen puestos móviles y una capacidad no superior a 45 alumnos.

Calificamos con 3 puntos aquellas aulas que tienen puestos móviles y una capacidad no superior a 80 alumnos.

Calificamos con 2 puntos aquellas aulas, que tienen puestos no móviles (fijos de cuatro alumnos) y una capacidad entre 81 y 115 alumnos.

Y finalmente calificamos con 1 aquellas aulas, que tienen puestos no móviles (fijos de seis alumnos) y una capacidad superior a 116 alumnos.

En relación al puesto docente, existe total uniformidad en todas las aulas del centro por lo que la valoración será la misma.

### **Instalaciones.**

En este apartado consideramos tres referenciales.

- El primero de los referenciales es el de las puertas de acceso, de las que ya describimos sus características, de ellas debemos considerar desde el punto de vista ergonómico que (si bien la dimensionalidad de las mismas y los materiales de construcción son adecuados, lo que equivale a una valoración en términos absolutos), es conveniente realizar una valoración en términos relativos, tal como venimos haciendo en nuestras apreciaciones valorativas. Este punto de relatividad, lo establecemos en función de la capacidad del aula.

En este sentido hemos establecido el siguiente criterio:

- Calificar con cuatro puntos aquellas aulas, que teniendo doble puerta de acceso, tienen una capacidad de alumnos pequeña (capacidad no superior a 45 alumnos).
- Calificar con tres puntos aquellas aulas, que teniendo doble puerta de acceso, tienen una capacidad de alumnos mediana (capacidad entre 45 y 80 alumnos).
- Calificar con dos puntos aquellas aulas, que teniendo doble puerta de acceso tienen una capacidad de alumnos grande (capacidad entre 80 y 120 alumnos).
- Y calificar con un punto aquellas aulas, que tienen solo una puerta de acceso y su capacidad de alumnos es superior a los 150 alumnos.
- En relación a los otros referenciales, tales como calefacción e iluminación, la valoración ergonómica efectuada es totalmente positiva; entendiendo, que los cálculos pertinentes en ambos casos, son conformes a la legislación vigente y a criterios de confort. El sistema de regulación de la calefacción es igualmente adecuado.

### **Equipamiento.**

Los referenciales, que utilizamos a nivel de equipamiento, son tres: tarima, pantalla y pizarra.

Se estima que hay un equipamiento unificado para la totalidad de las aulas.

- En lo referente a tarima, las dimensiones son adecuadas; por ello, la totalidad de las aulas, obtienen una calificación en torno a los cuatro puntos
- En lo referente a pantalla, existe un equipamiento igual en todas ellas, a excepción de un aula, que por especiales características, tiene una pantalla de otras dimensiones. En este sentido no hemos calificado ningún aula con una calificación de cuatro puntos. Hemos utilizado la siguiente escala de clasificación de este referencial:
- Hemos dado tres puntos a las aulas de capacidad pequeña.
- Hemos dado dos puntos a las aulas de capacidad intermedia.
- Y finalmente hemos dado un punto a las aulas de capacidad grande.
- Las valoraciones en torno a la pizarra son positivas. Por ello, la totalidad de las aulas, obtienen una calificación de cuatro puntos.

### **Puntuaciones.**

Teniendo en cuenta estos criterios de puntuación, presentamos a continuación el cómputo total de puntos y el cómputo en cada uno de los apartados estudiados, de cada una de las aulas del Centro, obtenidos tras la valoración ergonómica.

#### **Puntuación global.**

Aula 1.4.....	158 puntos
Aula 1.5.....	158 puntos
Aula 2.6.....	157 puntos
Aula 2.7.....	157 puntos
Aula 2.3.....	138 puntos
Aula 2.5.....	138 puntos
Aula 1.1.....	131 puntos
Aula 1.3.....	131 puntos
Aula 1.2.....	122 puntos
Aula 2.4.....	121 puntos
Aula 2.1.....	103 puntos
Aula 2.8.....	103 puntos

Las puntuaciones máxima y mínimas posibles, que se pueden obtener, oscilan entre un máximo de 176 puntos y un mínimo de 44 puntos.

#### **Apartado Dimensiones**

Aulas 1.4 y 1.5.....	12 puntos
Aulas 2.6 y 2.7.....	11 puntos
Aulas 1.1. y 1.3.....	09 puntos
Aulas 2.3, 2.4 y 2.5.....	08 puntos
Aula 1.2.....	06 puntos
Aulas 2.1 y 2.8.....	03 puntos

**Apartado mobiliario.**

Aulas 1.4, 1.5, 2.6 y 2.7 .....	48 puntos
Aulas 2.3, 2.4 y 2.5 .....	40 puntos
Aulas 1.1, 1.2 y 1.3 .....	32 puntos
Aulas 2.1 y 2.8 .....	24 puntos

**Apartado instalaciones.**

Aulas 1.4, 1.5, 2.6 y 2.7 .....	68 puntos
Aulas 1.1., 1.3, 2.3 y 2.5 .....	62 puntos
Aulas 1.2 y 2.4 .....	56 puntos
Aulas 2.1 y 2.8 .....	50 puntos

**Apartado equipamiento**

Aulas 1.4, 1.5, 2.6 y 2.7 .....	30 puntos
Aulas 1.1., 1.2, 1.3, 2.3, 2.4 y 2.5 ..	28 puntos
Aulas 2.1 y 2.8 .....	26 puntos

**TABLA 7.**  
**DESCRIPCIÓN DEL AULA**

V. ERGONOMÍA

1 2 3 4

AULA  
UBICACIÓN

DIMENSIONES  
LONGITUD  
ANCHURA  
COLUMNA

MOBILIARIO	PUESTO ESC. Nº TOTAL:	ASIENTO INDIVID.	LONGITUD ANCHURA ALTURA			
		RESPAL. INDIVID.	ANCHURA ALTURA			
		MESA	LONGITUD ANCHURA ALTURA			
	PUESTO DOCENTE	SILLA	ASIENTO RESPALDO	LONGITUD ANCHURA ALTURA		
		MESA	LONGITUD ANCHURA ALTURA			
	PUERTAS	1ª	ANCHURA ALTURA LUZ			
		2ª	ANCHURA ALTURA LUZ			
	CALEFACCIÓN	Nº DE RADIADOR:	Nº DE ELEMENTOS	ANCHURA ALTURA DIST.SUELO		
		NATURAL	Nº DE VENT. TRIPLES:	MEDIDAS	ANCHURA ALTURA	
ILUMINACION		Nº DE VENT. DOBLES:	LUZ MEDIDAS	ANCHURA ALTURA		
	ARTIFICIAL	Nº PUNTOS DE LUZ:	LUZ Nº DE TUBOS POR P.L.:			
EQUIPAMIENTO	TARIMA	LONGITUD ANCHURA ALTURA				
	PANTALLA	ANCHURA ALTURA				
	PIZARRA	LONGITUD ANCHURA ALTURA S.T				

#### 4. Análisis comparativo de consonancias y disonancias

Para proceder a este tipo de análisis, es preciso previamente establecer criterios de comparación entre los dos tipos de valoraciones. Para ello hemos efectuado los siguientes pasos:

1. Los cuatro grandes apartados, que han sido objeto de evaluación por parte del juicio ergonómico, integran las once variables que han sido objeto de evaluación por parte del profesorado.
  2. La integración resultante quedaría conformada de la siguiente manera:
    - Las variables objeto de evaluación del profesorado: **Densidad, Dimensionalidad y Sonoridad**, quedan incluidas en el apartado de “**Dimensiones**” de evaluación del experto.
    - Las variables objeto de evaluación del profesorado: **Tránsitos y Mobiliario**, quedan incluidas en el apartado “**Mobiliario**” de evaluación del experto.
    - Las variables objeto de evaluación del profesorado: **Seguridad, Contaminación, Iluminación y Temperatura**, quedan incluidas en el apartado “**Instalaciones**” de evaluación del experto.
    - Las variables objeto de evaluación del profesorado: **Equipamiento de Centro y Equipamiento de aula**, quedan incluidas en el apartado “**Equipamiento**” de evaluación del experto.
  3. Los resultados obtenidos según estos agrupamientos, se expresan en las tablas correspondientes a cada una de las aulas existentes en el Centro. Véase como ejemplo las tablas 8-1 y 8-2 del final de este apartado.

Las puntuaciones obtenidas son siempre de medias; y así, obtenemos de cada aula su valoración media.

En todos los casos, conviene recordar que la media está comprendida entre las puntuaciones 1 y 4.
  4. Efectuados los cálculos anteriores, se procede a ordenar las puntuaciones (obtenidas por las distintas aulas), según una escala de mayor a menor puntuación.

Esta ordenación la efectuamos siguiendo dos criterios diferentes:

##### Según su puntuación global

Aula 1.5 .....	2.7
Aula 2.5 .....	2.7
Aula 2.7 .....	2.7
Aula 1.3 .....	2.6
Aula 1.4 .....	2.6
Aula 2.6 .....	2.6
Aula 1.1 .....	2.6
Aula 2.3 .....	2.5

Aula 2.4.....	2.4
Aula 2.1.....	2.4
Aula 1.2.....	2.3
Aula 2.8.....	2.3

**Según las puntuaciones de cada apartado:**

**Dimensiones.**

Aula 1.5.....	2.9
Aula 2.7.....	2.9
Aula 1.1.....	2.7
Aula 1.4.....	2.7
Aula 1.3.....	2.6
Aula 2.6.....	2.5
Aula 2.5.....	2.5
Aula 2.3.....	2.4
Aula 2.4.....	2.4
Aula 2.1.....	2.2
Aula 1.2.....	2.1
Aula 2.8.....	2.1

**Mobiliario.**

Aula 1.5.....	2.8
Aula 2.6.....	2.7
Aula 1.3.....	2.6
Aula 1.4.....	2.6
Aula 2.5.....	2.6
Aula 1.1.....	2.5
Aula 2.3.....	2.5
Aula 2.7.....	2.5
Aula 2.4.....	2.3
Aula 1.2.....	2.2
Aula 2.1.....	2.2
Aula 2.8.....	2.0

**Instalaciones**

Aula 1.3.....	2.9
Aula 2.8.....	2.9
Aula 2.5.....	2.9
Aula 1.1.....	2.8
Aula 1.4.....	2.8
Aula 1.5.....	2.8
Aula 2.1.....	2.8
Aula 2.3.....	2.8
Aula 2.6.....	2.8
Aula 2.7.....	2.8

Aula 1.2.....	2.7
Aula 2.4.....	2.7

**Equipamiento**

Aula 2.5.....	2.9
Aula 2.7.....	2.6
Aula 1.1.....	2.5
Aula 1.3.....	2.5
Aula 1.4.....	2.5
Aula 1.5.....	2.5
Aula 2.6.....	2.5
Aula 2.1.....	2.4
Aula 2.3.....	2.4
Aula 2.4.....	2.4
Aula 1.2.....	2.2
Aula 2.8.....	2.2

Una vez ordenadas, ya tenemos los datos que nos van a permitir el análisis y la comparación entre los criterios de evaluación del profesorado y el experto.

Para proceder a este análisis, vamos a posicionar las aulas según ambos criterios; para ello, extrapolamos los resultados obtenidos con anterioridad a este capítulo.

En cuanto a la **puntuación global**, puede apreciarse que existe una clara consonancia entre las valoraciones globales dadas por el profesorado y las emitidas por juicio del experto; teniendo en cuenta que las valoraciones del profesorado oscilan dentro de una escala que va de 1 a 4 puntos, habiendo una diferencia entre la máxima y la mínima calificada de 0.4. La amplitud de los valores dados por el sumatorio de experto, oscila entre una puntuación máxima de 176 y mínima de 44; la variación concreta de estos valores, es de 55 puntos.

En cuanto a las puntuaciones por apartados, las valoraciones serían las siguientes:

**Dimensiones.**

Puede apreciarse, nuevamente, una consonancia entre ambas valoraciones. El profesorado valora, juntamente con el experto, el factor dimensionalidad; mostrando una clara preferencia, por espacios más reducidos. Hay que tener en cuenta; que el apartado Dimensiones, queda integrado por tres grupos de variables: Densidad, Dimensionalidad y Sonoridad. La confluencia de estas tres dimensiones determina una marcada preferencia por aulas que permiten una mejor audición, menor densidad de población y unas dimensiones que permitan la interacción en el proceso docente.

**Mobiliario**

Las valoraciones, dadas por el profesorado y por el experto, son coincidentes; dando, ambos juicios, preferencia por las aulas de puesto móvil (que no estando muy sobrecargadas de mobiliario permiten unos tránsitos por la misma adecuados). Conviene saber que el puesto móvil del alumno, tiene un mejor diseño ergonómico que los puestos fijos constituidos por bancos corridos. La accesibilidad que permiten estos últimos, sobre todo en los puestos centrales del banco, son totalmen nulos

Existe una relativa disonancia, en la valoración que se otorga en el aula 1.3, entre el profesorado y el juicio del ergónomo. Una posible explicación de ella; puede ser atribuida, a que es un aula mediana-baja, que siendo de puestos fijos se constituye por bancos de cuatro puestos, por lo que la accesibilidad, a los puestos centrales, es relativamente fácil. Ésto no ocurre cuando los bancos son de seis o más puestos.

### **Instalaciones**

Observamos que la valoración, en este campo, es alta en la casi totalidad de las aulas, tanto por parte del profesorado como del experto, pero se observa una relativa discrepancia entre los juicios de ambos. Destacamos que el factor seguridad, no es marcadamente contemplado por el profesorado, a la hora de emitir un juicio valorativo del aula o por lo menos, no alcanza los niveles de importancia que el ergónomo suele dar a este factor. Hay que tener en cuenta que la dimensión seguridad, está integrada en el apartado instalaciones haciendo media con otras dimensiones que sí son valoradas por el profesorado; por lo que es normal que aulas, como la 2.1 y la 2.8, que viene siendo tradicionalmente peor valorada por el profesorado y por el ergónomo, no salga tan mal parada en lo que respecta a las apreciaciones del profesorado. Recordemos que siendo las aulas de mayor capacidad del centro y encontrándose en la última planta del edificio, son también las que tienen únicamente una puerta de acceso; no obstante, poseen una rica luminosidad y están relativamente bien orientadas, poseyendo unos niveles de confort de temperatura nada despreciables dentro del conjunto del edificio.

### **Equipamiento**

Puede observarse que las puntuaciones obtenidas por el juicio ergonómico, son bastante altas por razones que en su momento indicamos. La puntuación más alta es de 30 puntos y la más baja de 26, existiendo una oscilación de 4 puntos escasos, lo que expresa una mínima diferencia de una a otra en los juicios ergonómicos. No obstante en lo que respecta a la apreciación por parte del profesorado, en este factor de equipamiento las medias oscilan entre una puntuación de 2.9 y una puntuación de 2.2, existiendo una variación de 0.7; posiblemente una de las más altas, juntamente con el factor dimensiones. Conviene no obstante observar que en el aula 2.5, que alcanza una puntuación media de valoración de equipamiento de 2.9, tiene una desviación típica de 1.3; lo que nos hace pensar, que no es exactamente una media con mucha dispersión. A excepción de esta medida, la consonancia entre los juicios del ergónomo y las apreciaciones del profesorado son bastante coincidentes.

**TABLA 8-1**

Aula 1-1		MEDIA	DESVIACIÓN
	DENSIDAD	2.4	.68
DIMENSIONES	DIMENSIONALIDAD	2.7	.55
X=2,7	SONORIDAD	2.9	.30
MOBILIARIO	TRANSITOS	2.2	.51
X=2,5	MOBILIARIO	2.8	.42
X=2,6	SEGURIDAD	1.9	.36
INSTALACIONES	CONTAMINACIÓN	3.1	.21
$\Sigma X=10,5$	X=2,8	ILUMINACIÓN	3.0
	TEMPERATURA	3.2	.36
EQUIPAMIENTO	E. DE CENTRO	2.4	.42
X=2,5	E. DE AULA	2.6	.52

**TABLA 8-2**

Aula 1-2		MEDIA	DESVIACIÓN
	DENSIDAD	1,6	.23
DIMENSIONES	DIMENSIONALIDAD	2,1	.66
X=2,1	SONORIDAD	2,5	.43
MOBILIARIO	TRANSITOS	1,9	.60
X=2,2	MOBILIARIO	2,5	.40
X=2,3	SEGURIDAD	1,9	.41
INSTALACIONES	CONTAMINACIÓN	3.0	.45
$\Sigma X=9,2$	X=2,7	ILUMINACIÓN	2,9
	TEMPERATURA	2,8	.33
EQUIPAMIENTO	E. DE CENTRO	1,9	.39
X=2,2	E. DE AULA	2,4	.26

## Conclusiones

Finalizado el análisis de todas y cada una de las variables, es el momento de llegar a las conclusiones. Conclusiones que tienen que ser consonantes o disonantes con la formulación de las hipótesis de trabajo expuestas con anterioridad.

En su momento se formalizaron las siguientes hipótesis (Cfr.Introducción.)

1. Las valoraciones que efectúa el profesorado citado, de su escenario educativo, se realizan en base a criterios de actuación docente de transmisión informativa vertical.

A lo largo de nuestra investigación, hemos visto reflejada esta creencia en el estilo docente en el profesorado.

Posiblemente la información más significativa, la obtuvimos cuando hicimos la valoración de las variables: Tránsitos y Equipamiento de aulas

En la exploración de la variable tránsitos, el profesor valoraba de forma significativa, aquellas aulas de tamaño preferentemente pequeño en donde el profesor puede acercarse al alumno para verificar si la información que está emitiendo, es bien recibida y si el alumno está pendiente de este hecho.

La preferencia de la mayoría del profesorado, por impartir su docencia en aulas de mobiliario móvil, está motivada, por la posibilidad que se le ofrece de acceder directamente a la totalidad del alumnado, si en un momento es necesario este acceso. En definitiva, produce un mayor control sobre la totalidad de los discentes.

2. De las valoraciones que efectúa el profesorado citado de su escenario educativo, priorizan aquellas variables espaciales que favorecen la transmisión informativa vertical.

Como una explicitación de la primera hipótesis, nos encontramos con que el profesorado prioriza las siguientes variables ergonómicas que favorecen este estilo:

- Preferencia por aulas de menor tamaño y rechazo de aulas grandes.
- Preferencia por eliminar distancias, en la relación con los alumnos, desde la perspectiva de una mejora de la información.
- Escaso uso del puesto docente, empleando como alternativa el tránsito por el aula, con efectos de aproximación.
- Reclamación de medios acústicos adecuados.
- Reclamación y preferencia por dotación de medios audiovisuales, que permitan una mayor transmisión de la información.

3. Las valoraciones que efectúa el profesorado citado, de su escenario educativo, son consonantes con criterios de confort ergonómico de carácter grueso

En función de la preferencia por la transmisión de carácter vertical, se aprecia una baja sensibilización, en la mayor parte del profesorado, por tener en cuenta el escenario educativo desde otras perspectiva distinta a este enfoque.

En este sentido, la consideración de variables ergonómicas que harían o crearían un ambiente de confort más adecuado y extensible a todos los sujetos presentes en el aula, es francamente escasa.

4. Las valoraciones que efectúa el profesorado citado, de su escenario educativo, son ajenas a criterios de confort ergonómico de carácter fino.

Puede apreciarse que en el profesorado, existe una clara ausencia de sensibilidad por factores ergonómicos de carácter fino. Éstos, estarían relacionados con una mayor sensibilización sobre el puesto del discente y por la confortabilidad del mismo; también una mayor sensibilidad hacia las condiciones de trabajo, presentes en el aula, que generen un determinado nivel de confortabilidad

Las apreciaciones aquí plasmadas, implican una reflexión seria, que dadas las características singulares del Centro en donde hemos realizado nuestra investigación,

a saber un Centro de formación de Maestros, nos lleva a suscitar las siguientes proposiciones de cambio, que expresamos en los siguientes puntos:

1. Se impone la necesidad de cambiar el diseño de las aulas, en el sentido de lograr que éstas se adecuen y faciliten el entrenamiento en los nuevos estilos docentes, que proclama la Ley Orgánica General del Sistema Educativo ; es decir, un tipo de impartición docente basado en la acción y participación significativa del alumno en su aprendizaje. Ésto, llevará a un tipo de aula de menor tamaño y de mobiliario móvil, que permitirá agrupamientos y trabajos de pequeño grupo, en donde la cooperación tenga prioridad sobre la competición
2. Se impone la necesidad de dotar al Centro de tecnología, para que se pueda efectuar una correcta transmisión de la información. Pero que la misma no se emplee únicamente para conseguir esta bondad, sino que también es necesario que el alumno pueda aprender y utilizar estos medios, estando todo ello dentro del menú de sus necesarios aprendizajes.
3. Se impone la necesidad de suprimir las barreras arquitectónicas precisamente en un Centro donde se imparte y se programa, la enseñanza por la integración.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ALONSO, F.(1985). La psicología en ergonomía. En **“Presente y futuro de la psicología del trabajo en la empresa”**, Madrid, **Fundación Universidad-Empresa.**
- BELTRAN LLERA Y OTROS (1987). Psicología de la educación. **Ed. Endema.**
- BERNAL, F. MORENO, J.M. MARINO, J.P. (1.989). Evaluación y control del ruido en la industria. **Tesis. Madrid.**
- BESTRATEM, M. Y OTROS (1990). Seguridad en el trabajo. **INSHT, Barcelona.**
- BISQUERRA, R. (1989). Introducción conceptual al análisis multicambiable. **PPV. Barcelona**
- CASTILLO, J.T. Y PRIETO, C. (1990). Condiciones de trabajo. Un enfoque innovador de sociología del trabajo. **CIS. Madrid.**
- CLARK, T.S. Y CORLETT, E.N. (1991). La ergonomía de los lugares de trabajo y de las máquinas: manual de diseño. **Barcelona, Fundación Mutua General.**
- COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (1992). Desarrollo psicológico y educación. **Tomo II. Ed. Alianza editorial. Madrid**
- FERNANDEZ BALLESTEROS, R. (1987). El ambiente: análisis psicológico. **Ed. Pirámide.**

- FERNÁNDEZ – CORONADO GLEZ, J.A. (1998). *Ergonomía Universitaria: Influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Oviedo: Servicio de publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- FERNÁNDEZ – CORONADO GLEZ, J.A. (1998). *Extracto del estudio sobre análisis ergonómico para escenarios escolares universitarios. Propuesta de un modelo*. Oviedo: Revista Magister. Ser. De Publi. Univ. De Oviedo.
- FUNDACION MAPFRE (1987). Temas de Ergonomía. Madrid, Ed.Mapfre, S.A.
- HOLAHAN CH. J. (1991). Psicología ambiental: un enfoque general. Ed. Limusa. México.
- JIMENEZ BURILLO, F.; ARAGONES, J.I. (1988). Introducción a la psicología ambiental. Ed. Alianza Editorial. Madrid.
- LAVILLE, A. (1986). La Ergonomía. P.U.F., París.
- LOPEZ MUÑOZ, G. (1993). El ruido en el lugar de trabajo. INHST, Barcelona.
- MARTIN DEL BUEY, F. (1991). Programa ERGOAULA. Servicio de Publicaciones Universidad de Oviedo. Oviedo
- MARTIN DEL BUEY, F. (1992). Dimensiones ergonomicas en el aula I. Notas del III Congreso de INFAD. Universidad de Extremadura. Cáceres.
- MARTIN DEL BUEY, F. (1993). Dimensiones ergonomicas en el aula II. Notas del IV Congreso de INFAD. Universidad de León. León.
- MONTMOLLIN, M. (1986). L'ergonomie. Ed. La deconverte. París.
- NOULIN, M. (1992). Ergonomie. París, Ed. Techniplus.
- PEREDA MARIN (1993). Ergonomía. Diseño del entorno laboral. Madrid, EUDEMA PSICOLOGIA.
- ZINCHENKO, V. Y MUNIPOV, V. (1985). Fundamentos de Ergonomía. Moscú, Progreso.