

PROPUESTA DEL DISEÑO ERGONÓMICO PARA LA SALA DE PROFESORES DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

**PROPOSAL FOR THE ERGONOMIC DESIGN FOR THE
PROFESSORS LOUNGE AT THE CARCHI STATE
POLYTECHNIC UNIVERSITY**

Recibido: 17/07/2020 – Aceptado: 08/12/2020

Jonathan Armando Enríquez López

Estudiante - Universidad Internacional de la Rioja

Rioja – España

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

jonathanarmando.enriquez012@comunidadunir.net

<https://orcid.org/0000-0002-2676-1399>

John Jairo Peña Benítez

Estudiante – Universidad Autónoma de Barcelona

Barcelona – España

Ingeniero Geógrafo y del Medio Ambiente

jhonjairo.pena@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0002-0064-1436>

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>

Resumen

La ergonomía es uno de los factores que incide en el desarrollo de actividades, por ello el equipo investigador consideró como problema de investigación “el mobiliario de las salas de docentes de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales ayudan con la ergonomía de los profesores”. Partiendo de esta problemática el objetivo fue diseñar el mobiliario ideal para la ergonomía de los profesores. Para esto se trabajó con la totalidad de los docentes a quienes se les considero las posturas de pie y sentado. Se trabajó considerando los percentiles 5 y 95 para el diseño del mobiliario. Y el resultado difiere con la normativa que establece el INEN para el efecto.

Palabras Clave: ergonomía, diseño, mobiliario, profesores

Abstract

Ergonomics is one of the factors that influence the development of activities, so the investigation team considered as a research problem "the furniture in the professor workstations of the Faculty of Agricultural Industries and Environmental Sciences help with the ergonomics of professors". Based on this problem, the objective was to design the ideal furniture for the ergonomics of the professors. For this, we worked with all professors who were considered standing and sitting postures. We worked considering the 5th and 95th percentiles for the design of the furniture. And the resulting change with the regulations established by INEN for this purpose

Keywords: ergonomics, design, furniture, professors.

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>

Introducción

La comodidad y la postura son dos aspectos ergonómicos muy influyentes dentro del ámbito docente y su ambiente laboral, en la que estructuras corporales como los músculos, articulaciones, huesos, sistema circulatorio entre otros, se ven sumamente afectados, causando trastornos musculoesqueléticos agravados o acelerados, que en muchas de las ocasiones por las diversas posiciones, posturas y el ambiente de trabajo en el que lo desarrollan causan efectos irreversibles.

Con las nuevas tecnologías y el avance que se ha venido dando a través de los últimos años resulta extraño no encontrar a un docente universitario desempeñando sus actividades con pantalla de visualización de datos (PVD's). Actividades que actualmente se viene dando de forma intensiva, en la cual es evidente la falta de mobiliario adecuado que se adapte a las condiciones y capacidades de cada usuario, ya que estos han sido diseñados de forma general y siguiendo estándares generales o básicos requeridos, presentando diferentes formas, altura, tamaño y materiales que son determinados únicamente por el constructor y en ocasiones bajo ciertos criterios ofrecidos por la empresa contratante del servicio.

En donde cada uno de los docentes son quienes deben adaptarse a las diferentes situaciones presentes y a las labores que debe desempeñar en los mismos, y que no sean los muebles o equipos quienes deban acoplarse a las necesidades requeridas por cada uno de ellos. Como lo muestra la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (UNESCO/OREALC) en un estudio realizado en el año 2005 en seis países de la región sobre las condiciones de trabajo y salud docente, para profesores de educación primaria y secundaria se muestra que las condiciones de trabajo y salud son factores inexplorados en el desempeño profesional. Además revela que los docentes presentan condiciones adecuadas solo “a veces” el 44,4% tienen posturas sentadas incómodas, un 48,1% que mantiene posturas por largos rangos de tiempo, el 33,1% manifiestan disponer de una iluminación inadecuada, el 38,3% temperaturas inadecuadas y un 31,3% manifiestan la presencia de ruido; con un grado de exigencia ergonómica forzada del 32,79%.

Igual se puede observar, con los datos mostrados por la VII Encuesta del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) antes conocida como (INSHT). El personal docente manifiesta en un 33,1 % muestra posturas dolorosas o fatigantes y un 39% movimientos repetitivos de brazos y manos. En el mismo orden, los trabajadores afirman, en un 19% que se encuentran poco o nada informados sobre riesgos laborales en una actividad que presenta un 48,4% de estar expuesto a accidentes de trabajo.

En coherencia con lo anteriormente expuesto, Tamez-Hernández (2011) un programa ergonómico permite mejorar las condiciones de trabajo para los empleados mediante un entorno

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>

seguro, mejorando sus herramientas de trabajo y capacidades del trabajador, evitando la fatiga o esfuerzo excesivo, entre muchas otras, además, reduce los gastos de la empresa a largo plazo.

El médico danés Mandal, (1981) analizó la postura del hombre sentado y señaló que las posturas erguidas no son posible mantenerlas durante tiempos prolongados y detalla que no existe la base científica suficiente para considerar como la más adecuada, y que esta da lugar a la fatiga y malestar.

En los lugares de trabajo que son antropométricamente desiguales, el ser humano tiene que adaptarse a los muebles, adquiriendo con ello posturas inadecuadas que generan trastornos musculoesqueléticos acumulativos. Además, a esta mala práctica se le puede sumar las largas jornadas en esta posición sentada e incómoda, ocasionando una desconcentración y por lo tanto menor rendimiento.

Toda esta problemática, puede verse de cerca en las salas de profesores de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica del Carchi (UPEC), que ha visto un crecimiento acelerado de estudiantes, por lo tanto, de profesores e infraestructura, creando la necesidad de adquirir todo el mobiliario correspondiente para su adecuación, pero que, no se ha presentado un estudio sobre los requerimientos ergonómicos necesarios.

Materiales y Métodos

Para el desarrollo del estudio, se basó en una investigación descriptiva ya que nos permitió especificar características, propiedades, rasgos del fenómeno analizado. Por otro lado. Nos ayudó medir como se manifiesta la ergonomía en el bienestar del docente de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), además, el método nos permitió entender el fenómeno y sus elementos en una verdadera dimensión.

En definitiva, el método permitió medir el grado de confort que siente el profesor durante el tiempo de estadía en las salas de profesores usando el mobiliario brindado por la institución.

Por lo tanto, el estudio identificó la relación causa-efecto. Es decir, sí la ergonomía del mobiliario disponible en la sala de profesores de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la UPEC tiene relación con el confort y la comodidad de los profesores.

Para ello se trabajó con los profesores asignados a cada una de las carreras y que tienen un puesto de trabajo en dichas salas. A quienes se les aplicó una encuesta para averiguar la comodidad

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>

que ellos sentían al hacer uso del mobiliario.

Para lo cual se recurrió a la información y medidas antropométricas de los profesores recopiladas por el centro médico y bienestar universitario de la universidad, para lo cual se consideró 2 posturas de referencias.

La investigación se realizó con la totalidad de los docentes cuyo número alcanza a 83; con un intervalo de confianza del 95%.

La primera es postura de pie, apoyado a un muro, con hombros relajados y la cabeza orientada en plano meta orbital (plano Frankfurt).

La segunda postura sentada con la espalda erguida a 90°, tobillo en posición neutra y ambos pies apoyados completamente en la base.

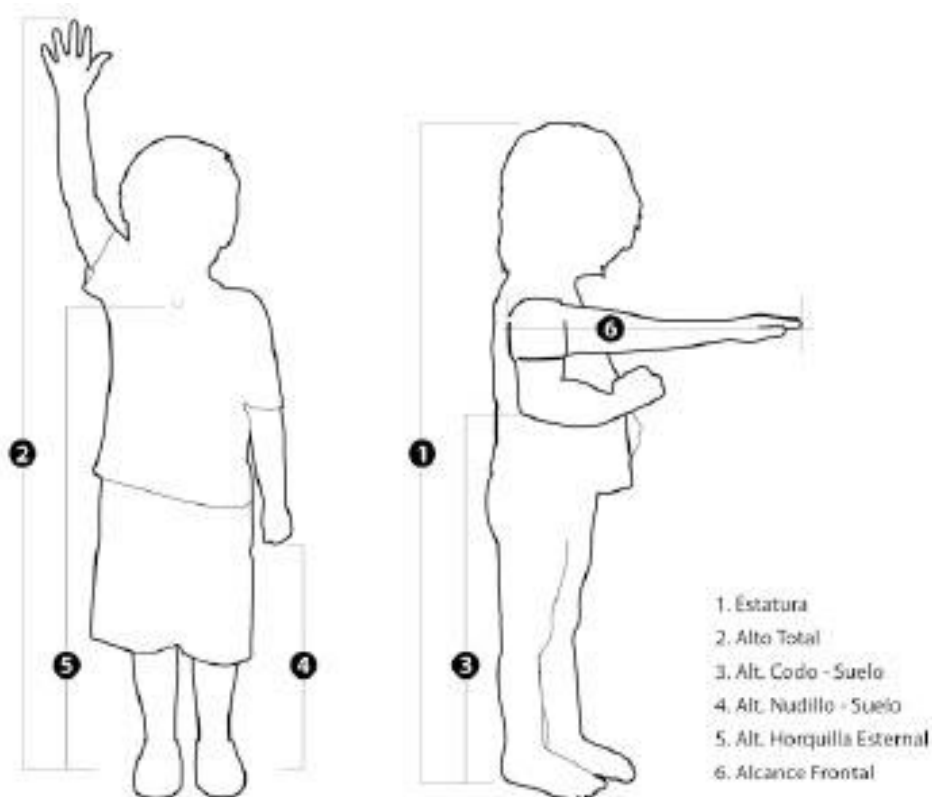


Figura 1. Variables antropométricas en postura de pie. (Rojas Colvin, Almagia Flores, y Ilardi, 2013)

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>

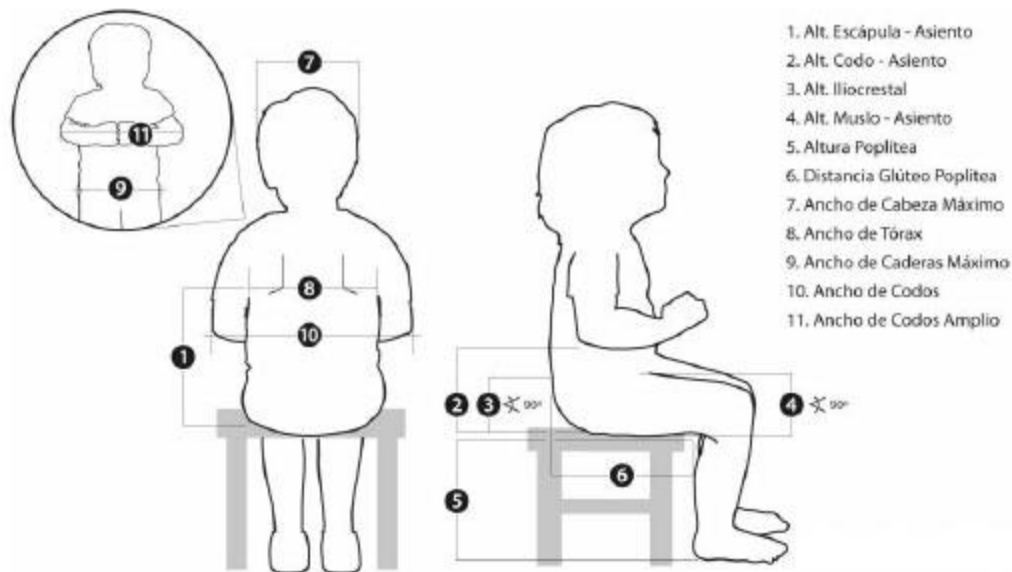


Figura 2. Variables antropométricas en postura sentada. (Rojas Colvin, Almagia Flores, y Ilardi, 2013)

Resultados y Discusión

Los resultados se obtuvieron considerando las medidas antropométricas en base al sexo, el promedio, desviación estándar para obtener los percentiles 5 y 95 para la toma de decisiones de diseño.

La Tabla 1 muestra los resultados de las medidas obtenidas de la postura de pie de los evaluados. Mientras la Tabla 2, expresa los resultados de evaluación para la postura sentada.

Tabla 1. Medidas antropométricas de los profesores de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la UPEC para postura de pie.

	HOMBRES				MUJERES			
	PROMEDIO	σ	5%	95%	PROMEDIO	σ	5%	95%
Estatura	1,690	0,060	1,570	1,810	1,550	0,050	1,450	1,650
Altura Total	2,270	0,080	2,110	2,430	2,080	0,069	1,945	2,214
Codo - Suelo	1,080	0,039	1,000	1,150	1,016	0,034	0,950	1,081
Nudillo - Suelo	0,740	0,030	0,690	0,790	0,638	0,021	0,597	0,680
Horquilla esternal	1,407	0,050	1,310	1,510	1,258	0,041	1,176	1,339
Alcance frontal	0,630	0,020	0,590	0,680	0,580	0,019	0,543	0,618

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>

Tabla 1. Medidas antropométricas de los profesores de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la UPEC de postura sentada.

	HOMBRES				MUJERES			
	PROMEDIO	σ	5%	95%	PROMEDIO	σ	5%	95%
Escápula - Asiento	0,422	0,015	0,392	0,452	0,387	0,013	0,362	0,412
Codo - Asiento	0,211	0,008	0,196	0,226	0,193	0,006	0,181	0,206
Iliocrestal	0,106	0,004	0,098	0,113	0,097	0,003	0,090	0,103
Alto del muslo	0,127	0,005	0,117	0,136	0,116	0,004	0,109	0,124
Altura poplítea	0,485	0,018	0,450	0,520	0,445	0,015	0,416	0,474
Distancia glúteo- poplítea	0,443	0,016	0,411	0,475	0,406	0,013	0,380	0,433
Diámetro Cabeza máximo	0,169	0,006	0,157	0,181	0,155	0,005	0,145	0,165
Diámetro tórax	0,401	0,015	0,372	0,430	0,348	0,011	0,326	0,371
Ancho de caderas	0,380	0,014	0,352	0,407	0,406	0,013	0,380	0,433
Ancho entre codos	0,475	0,017	0,441	0,509	0,435	0,014	0,407	0,463
Ancho entre codos amplio	0,844	0,031	0,783	0,905	0,774	0,026	0,724	0,824

Con los datos obtenidos en las tablas 1 y 2 en conjunto con los requisitos presentados por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) en su norma técnica INEN 1647 con los requisitos de construcción y dimensiones generales de asientos, la cual es opcional a adoptarse.

El presente estudio mostró los requerimientos básicos de medidas basándose en los percentiles 5 y 95 tanto para mujeres como para hombres, en la cual se encontró que las dimensiones que mejoran la ergonomía de las sillas son las siguientes:

La altura de asiento comprimido está entre 400 mm y 550 mm tomando en cuenta la altura poplítea en la cual según el INEN muestra un rango de 420-490 mm, una profundidad de asiento de 500 mm basado en la distancia glúteo-poplítea de las mismas medidas a la norma INEN, el ancho de asiento de 500 mm, mientras que INEN recomienda 430 mm como mínimo; el alto del espaldar que se muestra en la norma INEN indica que la silla en su punto más alto debe de poseer una altura como mínimo a la escápula de 360 mm, mientras que en el estudio mostró que como

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>

mínimo debe poseer una altura de 362 mm y como máximo 452 mm y una posición interior de brazos de 550 mm como máximo.

En la figura 3 se muestra la propuesta de diseño ergonómico de las sillas de oficina adecuado a las medidas de los profesores de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la UPEC.

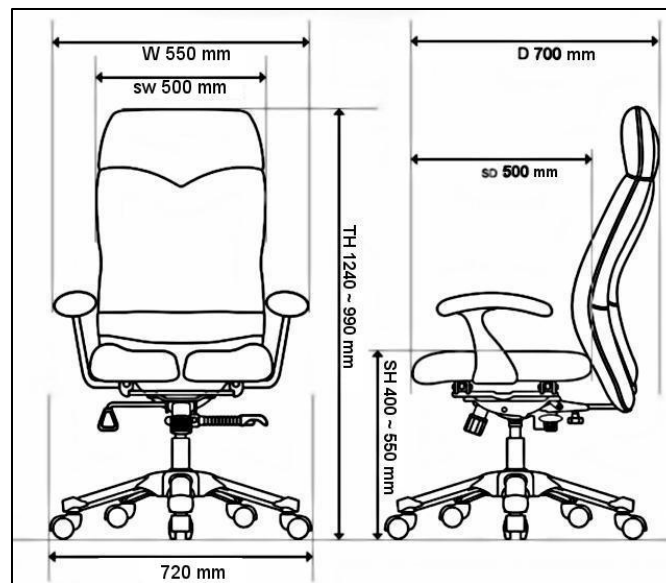


Figura 3. Propuesta de diseño ergonómico de sillas

Mientras que las medidas ergonómicas para escritorios son las siguientes:

La altura libre bajo el tablero mostrado por el estudio muestra que debe ser de 685 mm mientras que el INEN en su norma técnica 1641 indica un mínimo de altura para su construcción de 650 mm, con una altura libre entre asiento y superficie inferior del tablero de 180 mm y una profundidad libre para rodillas de 450 mm como mínimo. Mientras que con los datos que se muestran en la tabla 1 y 2 se pudo obtener una profundidad de 550 mm, un largo de 1600 mm y un alto a la superficie de trabajo de 750 mm.

En la figura 4 se muestra la propuesta de diseño ergonómico de las mesas de trabajo adecuado a las medidas de los profesores de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la UPEC.

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>

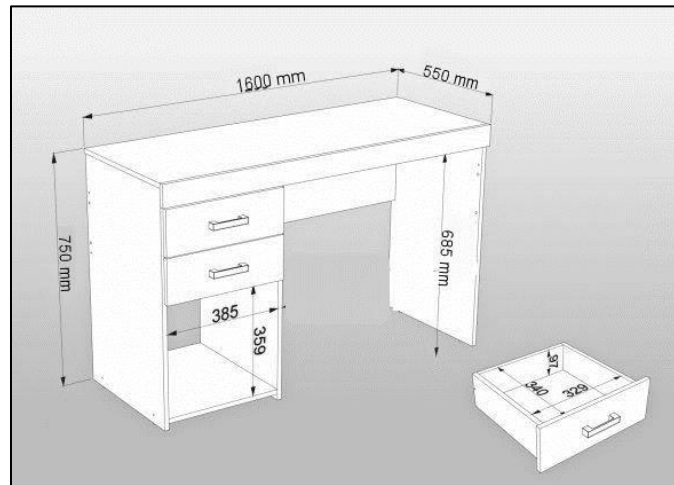


Figura 4. Propuesta de diseño ergonómico de mesas de trabajo

Conclusiones

El aspecto ergonómico más importante a la hora de cumplir con sus obligaciones dentro de la sala de profesores se encuentra en el mobiliario existente, en el cual las dimensiones de fabricación estándar no se adaptan con el desarrollo de su labor, como lo podemos observar con las medidas establecidas por el INEN, son muy vagas al describir y no se adaptan completamente a las necesidades actuales de los trabajadores.

Al crearse mobiliario siguiendo una guía muy básica de fabricación se está concurriendo en el desarrollo de muebles con muy bajos estándares ergonómicos para los usuarios, que conlleva cansancio, fatiga y desconcentración disminuyendo la eficiencia de trabajo.

Se pudo concluir con la necesidad de adquirir mobiliario con especificaciones concretas que permitan adaptar a los trabajadores con sus requerimientos, ajustables en altura tanto en base como en posabrazos y región lumbar.

Se ha encontrado una gran diferencia entre la población de hombres frente a la de mujeres en cuestión de altura tanto de sillas como de mesas, para lo cual es necesario adaptar el espacio de trabajo para las personas que lo requieran con apoyapiés que sean regulables en ángulo como en altura.

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>

Referencias Bibliográficas

- Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN). (1988). *Inen 1 641 1988-03 - muebles de oficina. escritorios y mesas. requisitos*. Quito-Ecuador: INEN.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN). (1989). *Inen 1 647 1989-02 - muebles de oficina. asientos. requisitos*. Quito, Ecuador: INEN.
- Mandal, A. C., (1981). *The seated man (homo sedens) the seated work position. theory and practice*. Applied Ergonomics, 12(1), 19-26. doi:0003687081900892 [pii]
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (UNESCO/OREALC). (2005). *Condiciones trabajo salud docente. Santiago de Chile, Chile: PRELAC*. Recuperado de https://www.oei.es/historico/docentes/publicaciones/condiciones_trabajo_salud_docente.pdf
- Rojas Colvin, J., Almagia Flores, A. A. y Ilardi, J. S. (2013). *Estudio antropométrico en párvulos atendidos por el sistema educativo público chileno para el diseño de mobiliario*. International Journal of Morphology, 31(1), 189-196. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000100032
- Tamez Hernández, D. B. (2011). *La ergonomía como herramienta aplicada para potenciar la productividad mediante condiciones seguras de trabajo*. En Cuadernillo de divulgación de la investigación (pp. 35-41). Monterrey: Recuperado de <http://www.ceu.edu.mx/descargas/cuadernillo%202011%20volumen%203.pdf>
- Vergara Monedero, M. (1998). *Evaluación ergonómica de sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura*. Universitat Jaume I). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10803/10560>

Como citar este artículo:

Enríquez, J., Peña, J. (Enero – Diciembre 2020). Propuesta del diseño ergonómico para la sala de profesores de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. *Tierra Infinita* (6), 38-47. <https://doi.org/10.32645/26028131.1030>