



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

“LA ERGONOMÍA EN LOS AMBIENTES DE ENSEÑANZA DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA”

AUTORÍA M^a DEL ROSARIO MÁRQUEZ BRENES
TEMÁTICA ERGONOMÍA
ETAPA EDUCACIÓN PRIMARIA

RESUMEN

En el presente artículo se muestra algunas consideraciones de carácter general que deben de tener tanto los padres como los profesores para una buena educación del niño ante las posturas que adopte en los ambientes educativos; el aula y su propia casa; o mejor dicho en el desarrollo de su vida cotidiana.

PALABRAS CLAVE

Ergonomía, ambientes de aprendizaje, educación

1. INTRODUCCIÓN

El periodo de escolaridad obligatoria, es en el que el alumnado debe conocer los comportamientos que les permitan alcanzar los hábitos de higiene postural adecuados para el desarrollo de una vida saludable, por estar asegurada la presencia de toda la población. La adquisición de dichos comportamientos se puede alcanzar en las clases de educación física en cuyos contenidos se recogen ampliamente nociones de salud. Asimismo la transversalidad, oficialmente establecida, conlleva el trabajo alrededor de la salud en cualquiera de las materias que constituyen el currículum escolar.

Se hace amplio eco de la relación existente entre la educación física y la salud, estableciendo como contenidos del área para educación primaria, lo siguientes:

- El cuerpo y la salud
- Movimiento y la salud
- Los juegos

2. EL CONCEPTO DE ERGONOMÍA

Desde épocas pasadas, el hombre ha buscado la comodidad en el manejo de sus herramientas, así por ejemplo; los hombres prehistóricos daban formas a éstas, utilizando piedras, palos y otros objetos para dar formas a las herramientas que se construían, teniendo en cuenta las capacidades y limitaciones de las personas (dimensiones de los dedos, de las manos, longitud del brazo, longitud de



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

las piernas, entre otros parámetros), todo esto con la finalidad de encontrar una mejor precisión, alcance, movilidad y fuerza. Con esto nos damos cuenta que el concepto de ergonomía se empezó a aplicar desde años anteriores con la misma visión y en la actualidad no es fácil adaptarnos al proceso de trabajo, por lo tanto, es necesario adaptar el proceso de trabajo a nosotros.

La palabra ERGONOMÍA se deriva de las palabras griegas "ergos", que significa trabajo, y "nomos", leyes; por lo que literalmente significa "leyes del trabajo", y podemos decir que es la actividad de carácter multidisciplinar que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort.

La Ergonomía, como ciencia, es la disciplina metódica y racional con miras a adaptar el trabajo al hombre, mediante la interacción o comunicación intrínseca entre éste, la máquina, la tarea y el entorno, que configura el sistema productivo de toda empresa. Dicho sistema necesita ser controlado por algunos de estos elementos, siendo el hombre el que a su vez busca en todo momento su mayor rendimiento y seguridad. Así, la ergonomía para cumplir dicho cometido, concibe los equipos con los cuales trabajará el individuo en función de sus características fisiológicas y psicológicas; estudia el sistema ambiental y condiciones de seguridad como elementos de impulsión y motivación y, principalmente, al sujeto en toda su acepción, mesomórfica y psicológica, con el fin de adaptar el equipo y la tarea al trabajador. De esta manera aumenta su productividad y evita en lo posible, concebir situaciones o causas potenciales de accidentes.

3. OBJETIVOS QUE PERSIGUE LA ERGONOMÍA

En primer lugar, tratar de mejorar la calidad de vida del usuario, tanto delante de un equipo de trabajo como en algún lugar doméstico; en cualquier caso este objetivo se concreta con la reducción de los riesgos posibles y con el incremento del bienestar de los usuarios. La intervención ergonómica no se limita a identificar los factores de riesgo y las molestias, sino que propone soluciones positivas que se mueven en el ámbito probabilístico de las potencialidades efectivas de los usuarios, y de la viabilidad económica que enmarca en cualquier proyecto. El usuario no se concibe como un objeto a proteger sino como una persona en busca de un compromiso aceptable con las exigencias del medio.

Resulta innegable el auge cada vez mayor de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las diferentes esferas de la sociedad a escala mundial. El impetuoso desarrollo de la ciencia y la tecnología, han llevado a la sociedad a entrar en el nuevo milenio en lo que se ha dado en llamar "la era de la información", incluso, se habla de que formamos parte de la "sociedad de la información y las comunicaciones".

Sin lugar a dudas, estamos en presencia de una revolución tecnológica y cultural de alcances insospechados. Entre los principales propósitos de la informatización de la educación es que los escolares se familiarizaran con las técnicas de Informática, desarrollando hábitos y habilidades para el trabajo interactivo con los ordenadores.

4. AMBIENTES DE APRENDIZAJE



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

La frase "ambiente de aprendizaje" tiene por lo menos dos usos principales dentro de la literatura de investigación educacional. Uno connota algo en una escala bastante pequeña y relativamente auto-contenido (como en un ambiente de aprendizaje basado en la simulación). El otro es aplicable a una manera más holística y de un macro-nivel, connotando la totalidad de objetos dentro de los que se sitúa el aprendizaje y/o la totalidad de recursos a los que los estudiantes tienen acceso.

El primer uso es común en ponencias sobre la nueva tecnología y el aprendizaje (e. g. de Corte et al., 1992; Jones y Winne, 1992). En esta literatura, un ambiente de aprendizaje es un programa de ordenador, o una "suite" de programas de ordenador en que el estudiante puede interaccionar. El uso del término, en contraste con el término "programa instruccional asistido por ordenador" normalmente implica que una pedagogía basada en un aprendizaje de descubrimiento apuntala el diseño del programa: que el estudiante usará el programa de un modo exploratorio, con o sin una guía tutorial acompañante. Este sentido de ambiente de aprendizaje puede aplicarse a recursos que no son basados en ordenador pero que, sin embargo, comparten las características de ofrecer al estudiante un espacio limitado en que puede aprender, sin ningún peligro, a través de la exploración, manipulando los objetos en el ambiente y aprendiendo a través de la observación de su conducta. (Se piensa en unos equipos educacionales de laboratorio, por ejemplo, o en "fenomenarias" (Perkins, 1992) o el "exploratorium" (Dickson et al, 1992).

El segundo uso más macro-escala y holística, se pueden encontrar extensamente en la literatura educacional. En particular, ejemplos relevantes serian en la Ponencia de Noel Entwistle sobre los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes Universitarios (e. g. Entwistle, 1996), el análisis de Diana Laurillard sobre las características peculiares del aprendizaje en ambientes " no naturales" - es decir, contruidos artificialmente- (e. g. Laurillard, 1993), pero también en literatura que trata del diseño de escenarios formales generalmente (e. g. Greeno, Collins y Resnick, 1996, 26-33).

Es imposible transmitir que entiendo por "la ergonómica de los ambientes de aprendizaje" sin definir más estrictamente el término. Al intentar hacer esto, también se ofrece una manera de unir los dos usos principales del término, porque el ambiente de aprendizaje en el primer sentido puede considerarse simplemente como un elemento del ambiente de aprendizaje en el segundo sentido. Visto así, los ambientes de aprendizaje pueden anidarse los unos dentro de los otros.

Nuestro "ambiente" es el conjunto de condiciones y alrededores externos en que vivimos y trabajamos y que influyen en nuestro desarrollo y conducta. Cuando trabajamos, ponemos más atención en algunos aspectos del ambiente que en otros y algunos tienen más impacto sobre nuestra acción que otros.

Cuando se trabaja con un ambiente de aprendizaje basado en ordenador, podemos, durante sustanciosos períodos de tiempo, poner atención sólo en lo que está ocurriendo dentro de aquel ambiente. Los acontecimientos en un ambiente más amplio pueden tener poco efecto. Pero las condiciones obtenidas en los ambientes más amplios no son siempre irrelevantes. Por ejemplo, nuestro trabajo dentro de un ambiente de aprendizaje basado en ordenador puede interrumpirse si estamos en un laboratorio ruidoso y concurrido de ordenadores o ayudado por la accesibilidad a los consejos de nuestros compañeros.

Se hace una diferencia a veces entre los ambientes de aprendizajes físicos y psico-sociales (e. g. Fraser et al, 1992). Esta diferencia necesita un escrutinio más detenido si queremos estar seguros de lo que significamos por "un ambiente de aprendizaje".



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

El ambiente físico consiste en cosas materiales no humanas. Estas cosas pueden ser relativamente sencillas, tal como una silla en el aula, o relativamente complejas, como una biblioteca. Tradicionalmente la ciencia de la ergonómica se ha concentrado en el diseño y la utilización de cosas físicas relativamente sencillas.

Según Fraser et al (1992) el ambiente psico-social consiste en otros seres humanos (individualmente o en grupos) y, por extensión, sus actividades, incluyendo su discurso. El uso del término "ambiente" en las ponencias de Entwistle y colegas contiene más de lo psico-social que de lo físico.

Aquí hay que establecer tres puntos. Primero, clasificar a todas las otras personas como parte del ambiente es una postura peculiarmente individualista o psicologista. Argumentaría a favor de interpretar el ambiente de aprendizaje como un lugar donde una comunidad de estudiantes realiza su trabajo (Wilson, 1996, 5).

Segundo, la perspicacia de una persona hacia el ambiente de aprendizaje no es igual que el ambiente mismo de aprendizaje. No quiero iniciar un debate sobre mentalismo: realismo o sobre la cognición distribuida en este momento. Quiero hacer comprender que necesitamos distinguir entre la entidad compleja cuyo diseño y dirección nos concierne (es decir, el ambiente de aprendizaje) y las creencias variables y personales mantenidas por sus habitantes sobre ese ambiente de aprendizaje.

Estas dos a veces se fusionan. Es precisamente porque los estudiantes varían en las formas de interpretar el ambiente, por lo que necesitamos mantener esta distinción.

Tercero, la invasión tecnológica enriquece y aumenta la importancia del ambiente físico. Un proceso de reificación traduce la interacción humana en objetos. Por ejemplo, una guía tutorial que anteriormente podía haberse dado de una manera informal y relativamente sin estructurar por un profesor a sus estudiantes se convierte en un folleto de habilidades de estudios. O una discusión cara a cara llega a ser mediada a través del correo electrónico. O la clase expositiva se graba en cintas de vídeo o se traduce en libros electrónicos. Conforme la educación avanza más dentro del uso de técnicas de aprendizaje flexibles, abiertas y a distancia, también el ambiente físico de las comunicaciones mediadas a través de ordenador y de las redes de recursos de aprendizaje sustituye la interacción cara a cara, y materializa su contenido.

Esto nos conduce hacia una definición. Quiero definir el ambiente de aprendizaje como un complejo de estructuras anidadas que aportan el escenario físico para el trabajo de una comunidad de estudiantes. Este escenario físico puede incluir toda clase de recursos de aprendizaje, incluso lo que opinamos convencionalmente, como hardware y software pero también puede incluir otros objetos de conocimiento producidos a través de interacciones entre los miembros de la comunidad. En contraste con escritores como Entwistle, no incluyo las señales atmosféricas difusas que emanan de la manera en que los profesores, las escuelas o los departamentos académicos se presentan a sus estudiantes.

Estoy de acuerdo, desde luego, con que hay que prestar atención a la congruencia entre las tareas puestas por los profesores, las señales que dan, las actividades emprendidas por los estudiantes, el ambiente de aprendizaje y su tecnología.

5. LA ERGONOMÍA EN LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE

Se considera que los puntos fuertes de la ergonómica derivan de (1) la manera en que nos motiva a conceptualizar los problemas del diseño, la dirección del ambiente de aprendizaje y la



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

naturaleza del aprendizaje en sus ambientes, y (2) algunos de los métodos de estudios y la intervención práctica que ofrece.

Creo que la ergonomía nos obliga a concentrarnos en la realidad del trabajo de los estudiantes, y no en un punto de vista idealizado de cómo se debe realizar ese trabajo. En esto, sigo la opinión de Alain Wisner, ergonomista francés (1995 a, p. 597), en la distinción entre el trabajo prescrito (la tarea) y el trabajo real (la actividad). Esta distinción sencilla, aunque sea una observación corriente en la vida diaria, a menudo se olvida - o bien en la implementación de sistemas de ordenadores en oficinas o bien en el diseño de tecnología de apoyo para el aprendizaje del estudiante. Las lecciones se están aprendiendo claramente en la línea central del desarrollo de los sistemas de información y de la ingeniería software, como testifica el aumento de los métodos participativos centrados en usuarios (e.g. Norman y Draper, 1986; Carrol, 1995). Es hora de que nos esforcemos por aplicar estas perspicacias en la educación. Desde luego, se puede argumentar que es permisible que los profesores insistan en una identidad entre la tarea y la actividad; y que insistan en que los estudiantes sigan una ruta prescrita.

Mientras que esto puede ser válido en algunos contextos, es claramente inapropiado en contextos en que queremos que los estudiantes tomen un mayor control de su propia actividad de aprendizaje - o bien sea a través de un aprendizaje autodirigido e independiente o en grupos en las escuelas o en la universidad, a través de estudios basados en casa utilizando recursos tradicionales de aprendizaje, o bien en algún tipo de aula "virtual" (Koschmam, 1996). Hay gran cantidad de literatura de investigadores que han estudiado la realidad de los métodos de los estudiantes para abordar el aprendizaje - la realidad de sus actividades- que indica que, cualquiera que sea el escenario, es peligroso dar por sentado que lo que hacen los estudiantes es igual que lo que piensan los profesores que debían de hacer.

El método también nos motiva a abordar la comprensión del ambiente de aprendizaje de una forma holística o sistemática. Esto forma parte de la fuerza de la metáfora "ambiente". Insiste en la interrelación de las cosas, y subraya los peligros de suponer que los procesos y sus productos sólo tendrán interacciones limitadas. Una ergonomía de los ambientes de aprendizaje necesariamente adopta un método sistemático: o bien, al intentar comprender en qué manera proceden las actividades de aprendizaje dentro de su ambiente, o bien, al intentar diseñar y dirigir los ambientes de aprendizaje. Un método sistemático subraya la importancia de prestar atención a las consistencias entre actividad y ambiente, entre lo que necesitan hacer los estudiantes y la tecnología que les ayuda a hacerlo.

En cuanto al método, la ergonomía ofrece muchas técnicas para entender y diseñar. Mientras que hay trabajo para todos nosotros en la adaptación y mejora de este conjunto de herramientas tecnológicas, unos métodos cercanos a la línea central de la ergonomía parecen particularmente prometedores. Ya he citado a Wisner y destacaría sus métodos de "análisis del trabajo ergonómico" como una fuente útil. Esta tradición francesa en "la observación en el lugar del trabajo" recientemente ha sentido la influencia de antropólogos cognitivos como Suthman (1987) y Hutchins (1995). Por lo tanto, una forma útil de describir el núcleo del método de la "ergonomía de los ambientes de aprendizaje" para entender la realidad de la actividad de aprendizaje "in situ", sería en términos de una antropología cognitiva de un aprendizaje situado (véase Wisner 1991, 1995b). Pero otro tipo de investigación y desarrollo interactivo también son útiles y válidos, como intentaré demostrar en adelante.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

6. UNA APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA PARA LOS ALUMNOS Y LAS ALUMNAS DE PRIMARIA. EL USO DE LA MOCHILA ESCOLAR

Nuestros alumnos pueden realizar dos tipos de trabajos que influyen en la aparición de distintas algias en la espalda y en los que el docente se debe centrar para el tratamiento global de la mejora de la Salud:

- Trabajo dinámico; elevación, manipulación y transporte de cargas.
- Trabajo estático; posturas inadecuadas y prolongadas.

El estudio que desarrollamos se centra en el trabajo dinámico que realiza nuestro alumnado en la manipulación y transporte de cargas y, más concretamente, en el uso que hacen de algo tan extendido como las mochilas escolares. Surge para conocer los hábitos higiénicos y dentro de ellos, los de manipulación de cargas, del alumnado del C.E.I.P. Real Mentesa de La Guardia (Jaén), con la intención, no sólo de recopilar datos, sino de proporcionar un protocolo a partir del cual, los docentes decidan si es necesario diseñar una acción educativa que corrija los "posibles" errores que pueda estar cometiendo nuestro alumnado.

Nuestro trabajo tiene como sustrato la consideración de que es necesario realizar una labor educativa para el cuidado individual de la espalda, por lo que la escuela se propone como el ámbito ideal para conseguirlo, esta orientación es compartida por diversos autores, entre los que cabe destacar a Romero, B.; Silva, M., da; y Fernández, R. (1998, p. 152), cuando dicen: *"la divulgación de una cultura prevencionista (para el dolor de espalda) debe considerar en primer lugar que un programa de profilaxis es un programa de educación. En este sentido será necesario involucrar a la población y hacerla responsable del cuidado de su propia espalda [...]"*.

Este protocolo se hace necesario porque el transporte de una carga puede ocasionar distintos trastornos a diferentes niveles, considerando las manifestaciones de la Guía Técnica de cargas del Instituto Nacional de la Seguridad e Higiene en el trabajo, donde se expone que *"se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 Kg. puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable"* (ISO/cd 11228: Ergonomics-Manual handling-Part 1: Lifting and carryng).

En este mismo documento se explicita que *"Las cargas que pesen más de 25 Kg. muy probablemente constituyan un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables."* Esta cifra establece una relación con el peso de un adulto de 80 Kg. del 31,25%.

Sorprendentemente no existe legislación en el ámbito educativo y tampoco se aplica la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo que acabamos de mencionar, lo cual nos induce a pensar que existe un vacío legal sobre el tema que nos ocupa que habría que contemplar o, al menos, facilitar un mecanismo de compensación para edades en las que el problema se inicia y puede cronificarse.

En el transporte de cargas los músculos se ven obligados a realizar una serie de ajustes posturales, que exigen contracciones isométricas que, si se repiten o se mantienen en el tiempo, ocasionarán unos cambios circulatorios y químicos a nivel intramuscular que terminarán por ocasionar las conocidas contracturas.

Otro aspecto a tener en cuenta es la modificación de la postura que realizan los niños y las niñas para compensar la carga de la mochila. Al ejecutar esta maniobra la pelvis se desplaza hacia delante, por lo que se aumenta la lordosis fisiológica, acrecentando a su vez el ángulo sacro. Esta modificación ocasiona un aumento del estrés en el deslizamiento de las vértebras.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

En este mismo sentido Grimmer, KA; Williams, MT; y Gill, TK. (2000), en un estudio transversal realizado en la ciudad Australiana de Adelaida, observaron los efectos del peso de la mochila y la respuesta corporal en su modificación postural en el ángulo que forman las vértebras y el cráneo, en una población de alumnos entre 12 y 18 años. Estos investigadores resuelven en la conclusión de su estudio que se aprecia "un cambio significativo en el ángulo craneovertebral, al comparar la postura con y sin mochila".

Pero quizás las afecciones más preocupantes son aquellas que ocasionan degeneración en los discos intervertebrales. Para llegar a su conocimiento es necesario entender su morfología y su forma de nutrición.

El disco intervertebral es un elemento que cumple una misión de almohadilla entre los cuerpos vertebrales. Está compuesto por:

- Una sucesión de círculos concéntricos fibrosos que dejan un hueco en el centro en donde se encuentra el siguiente elemento.
- Núcleo pulposo, cuya composición es de un 88 % de agua, en un disco sano.
- Placas cartilaginosa que se sitúan en los bordes superior e inferior del disco.

La nutrición de los discos depende esencialmente de la forma en la que se encuentren las placas cartilaginosa, ya que debido a que el disco en sí no dispone de vasos, los nutrientes penetran a través de las placas. Si éstas se encuentran bajo presión los nutrientes y los líquidos abandonan el núcleo pulposo y se desplazan hacia los cuerpos vertebrales, ocasionando la pérdida de la forma del anillo fibroso y favoreciendo su salida hacia las raíces nerviosas. En el momento en el que la presión disminuye o desaparece, los nutrientes y los líquidos regresan al interior del núcleo, regenerando a todo el conjunto intervertebral.

Queda manifiesta la incidencia negativa que tiene el transporte de una carga sobre la espalda. Por ello los especialistas médicos aconsejan que el peso de la carga que se transporta no podrá ser superior al 10% del peso corporal de la persona que la lleva.

7. CONCLUSIÓN

Tras muchos años en el sistema educativo *machacando* nuestra columna vertebral o cogiendo innumerables vicios posturales, es normal que cuando nos incorporamos al mundo laboral, seamos carne de cañón para los problemas osteomusculares y para los accidentes debidos a sobreesfuerzos.

Sin embargo, lo que no es normal es que, cuando nos incorporamos al trabajo, sea el momento de corregir nuestros vicios posturales, nuestra forma de manipular las cargas de forma manual o, simplemente, el sentarse delante de la pantalla.

No quiero con esto decir que las condiciones del aula sean la causa del alto índice de fracaso escolar; sin embargo, algo debe de influir. Estoy convencido de que un trabajador en unas condiciones óptimas rinde más y mejor. Un alumno o alumna no deja de ser más que eso, un pequeño trabajador, donde su puesto de trabajo es su mesa y sus libros, donde su lugar de trabajo es el aula, y donde su trabajo es aprender y desarrollarse como persona y ciudadano para algún día incorporarse al mercado laboral y, en definitiva, a la sociedad.

8. BIBLIOGRAFÍA



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

- Catillo, José y Otros (2000). Ergonomía. Conceptos. Métodos. Universidad de Murcia.
- Latorre Román, P.A. y Herrador Sánchez, J. (2003): "Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar. Aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos". Barcelona. Paidotribo.
- Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación. B.O.E. nº 307. Martes 24 diciembre 2002.
- López Miñarro, P. A. y Rodríguez García, P. L. (2001): "Ejercicios físicos desaconsejados para la columna vertebral y alternativas para su corrección". En Selección, 10 (1), 9-19.
- Martínez Sánchez, F. 2000. La educación ante las nuevas tecnologías de la comunicación. Anales de Pedagogía, 8. Universidad de Murcia, 159-180.
- Romero, B., Silva, M., Da y Fernández, R. (1998): "Salud laboral y fisioterapia preventiva en el dolor de espalda". En Revista Iberoamericana de Fisiología y Kinestesiología, 1, 3, 151-163.
- Splete, H (2001): "Lumbago Escolar" www.ergonomia.cl
- Viel, E.; y Esnault, M. (2001): "lumbalgias y cervicalgias de la posición sentada". Barcelona. Masson S. A.

Autoría

- Nombre y Apellidos: MARÍA DEL ROSARIO MÁRQUEZ BRENES
- Centro, localidad, provincia: SEVILLA
- E-mail: zariomarquez@hotmail.com