

## La solución al estrés

Escuela Tomás Alva Edison

Arantza González Arroyo

Paula Alejandra Villeda Cárdenas

María Luisa Zamora Ramírez

Asesor: María Estela Beltrán Guerrero

Clave del proyecto: CIN2014A10228

Área: Ciencia biológicas, químicas y de la salud

Disciplina: Ciencias de la Salud.

## ÍNDICE

1) Resumen.....	3
2) Introducción.....	4
2. 1) Planteamiento general.....	4
Justificación	
2.2) Problematización.....	4
2. 3) Hipótesis.....	4
2.4) Objetivos.....	5
Antecedentes.....	4
Marco teórico.....	5
Referencias.....	7

## RESUMEN

En este proyecto se va a realizar un diseño de una silla ergonómica para mejorar la postura de la gente y evitar lesiones en el futuro así como reducir el estrés en los estudiantes para tener un mejor aprendizaje. Mantener una buena salud física y mental es muy difícil en nuestros días debido a que pasamos mucho tiempo sentados, realizamos poco ejercicio y en la mayoría de los casos nuestra alimentación es muy pobre. Esto se debe a que nuestros tiempos están muy reducidos y nuestro itinerario muy apretado debido a las distintas cosas que tenemos que completar en el día. Personas con trabajos en oficinas o estudiantes pasan un mínimo de ocho horas al día sentados, cuando lo máximo recomendado por la Organización Mundial de la Salud [OMS] son seis.

Por lo que hemos realizado una investigación de acuerdo a estos datos para diseñar una silla ergonómica que nos proporcione comodidad y medidas precisas para asegurar una postura correcta y de esta manera reducir la tensión y estrés a nivel muscular. Empezando por el ángulo de inclinación de  $100^{\circ}$  -  $110^{\circ}$  y un asiento de forma circular con 40-45 cm con cinco bases para igualar la presión de la persona y poner un relleno en la zona lumbar de la persona para crear un "cojín" que mejore la postura y evite los dolores de espalda baja.

## ABSTRACT

In this project we will develop an ergonomic chair in order to modify people's posture to avoid lesions in the future, and also reduce the levels of stress in students so they can have a better learning process. Nowadays keeping a good physical and mental health is really hard, because we spend a lot of time sitting, doing very little of exercise and on most of the cases the eating habits are not very good. This is all, because our time periods are being reduced and our schedules are tighter everyday due to the different things we need to do during the day. People who have jobs that require spending time in the office or students spend a minimum of eight hours per day sitting, when the OMS recommends a maximum of 6 hours. This is the reason why we have been doing a research according to this information to design an ergonomic chair that provides us comfort and exact measures to assure a correct posture reducing at the same time the tension and the muscular stress. Starting with the inclination angle from  $100^{\circ}$  to  $110^{\circ}$ . and a seat with a form of circle around 40 - 45 cm and of five bases around the circular base this will help to equal the pressure of the person, on the other hand put a base in the lumbar space to help and prevent the generation of problems in posture and lower back.

Epígrafe:

"La mayoría de las personas piensan que el diseño es una capa, una simple decoración. Para mí nada es más importante en el futuro del diseño. El diseño es el alma de todo lo creado del hombre".  
-Steve Jobs

## INTRODUCCIÓN

Un problema en la actualidad son los dolores de espaldas que perjudican no solo muscularmente a la gente, sino que afecta sus actividades de la vida cotidiana generando estrés muscular en sus vidas, modificando su comportamiento y la estructura anatómica, principalmente causando problemas de salud que se generan desde la adolescencia haciendo efecto en la vejez. Se ha constatado que los problemas en la espalda se generan desde muy temprana edad debido a las

malas posturas al momento de sentarse en una silla inadecuada, de forma que tensa los ligamentos y músculos de la espalda baja, creando problemas musculares graves: "Los músculos posturales, estructuralmente adaptados para resistir la tensión gravitacional prolongada, generalmente resisten la fatiga. Cuando están excesivamente estresados, sin embargo, estos mismos músculos posturales se hacen irritables, tensos y se acortan" (Chaitow, 2006, p.33).

Nuestra problemática se basa en que los más perjudicados son los estudiantes ya que pasan más de los 70% del tiempo sentados, durante 8 horas mínimas al momento de tomar clases. Un artículo de la Universidad de Pittsburgh investigo que "Hay evidencia de investigaciones en salud pública que sugiere que es necesario mantener un nivel adecuado de actividad física, así como limitar la cantidad de actividades sedentarias a fin de mantener un estilo de vida sano"(University of Pittsburgh, 2011, p.1) por lo que en este trabajo de investigación vamos a desarrollar una silla ergonómica para mejorar la postura de los adolescentes enfocado en el ámbito estudiantil para evitar problemas musculares (contracturas) y enfermedades graves como la esclerosis múltiple. "La esclerosis múltiple es una enfermedad crónica que dura toda la vida, diagnosticada principalmente en adultos jóvenes que tienen una expectativa de vida prácticamente normal."(National Institute of Neurological Disorders and Stroke [NINDS], 2002, p.6).

Por lo tanto, se determinó la siguiente problemática en una pregunta ¿Cómo podemos lograr que los estudiantes se desempeñen mejor dentro de la escuela innovando las sillas de trabajo y mejorando la concentración en horas de clases?.

A partir de la problemática mencionada, se formularon las siguientes hipótesis; la primera es que si creamos una silla que prevenga el estrés y evite los daños en la columna, entonces podremos implementarla en las escuelas ayudando a los estudiantes mejorando su productividad en los trabajos escolares.

La segunda hipótesis es si utilizamos datos de primera mano de estudiantes y la base biomédica adecuada, entonces podremos elaborar el diseño de una silla ergonómica para cubrir las necesidades principales que debe tener el asiento para ayudar a eliminar el estrés.

A partir de este diseño metodológico, especificamos los siguientes objetivos.

Objetivo particular: Desarrollar una encuesta con 153 personas para ver qué fallas tienen las bancas escolares y, de esta manera, implementar nuestra silla en modo de prueba en la Escuela Tomás Alva Edison.

Objetivo específico: Realizar el diseño en computadora de modo que se pueda llegar a implementar en la Escuela Tomás Alva Edison.

Objetivo específico: Realizar un cuestionario para conocer la opinión de las personas del diseño desde el punto de vista muscular.

Objetivo particular: Efectuar la planeación de medidas y materiales para la sección muscular por medio del diseño ergonómico.

Objetivo específico: Realizar una propuesta visual con alta justificación en la anatomía humana.

Objetivo específico: Realizar pruebas en diferentes sillas para medir si a nivel fisiológico y psicológico se reduce el estrés.

La justificación de nuestro trabajo es que desarrollaremos un diseño de una silla que protegerá las partes vulnerables de la columna que son esenciales para la concentración de los estudiantes que son sumamente importantes en la juventud para los alumnos de preparatoria, por lo que este

proyecto se va a diseñar para mejorar el asiento escolar para proteger las partes musculares y disminuir las enfermedades y problemas desarrolladas en el estrés debido a las posturas.

## Antecedentes

Nuestros antecedentes se enfocaron en una compañía de sillas ergonómicas llamada *ErgoPerfect*, ellos crearon una silla de trabajo flexible, está hecha de poliuretano, tiene perillas para ajuste de trabajo y cuenta con una garantía de cinco años; podemos decir que tiene un diseño inteligente ya que la base de la silla está diseñada en forma circular que también sirve como descansa brazos, procurando en todo momento la comodidad del usuario; después de observar el producto anterior decidimos investigar si había alguna relación entre el diseño del asiento escolar y el estrés de los estudiantes. En algunos libros se define al estrés como "estado físico, que experimentamos cuando existe un desajuste entre la demanda percibida y la percepción de la propia capacidad para hacer frente a dicha demanda" (Llanesa, 2009, p.174). , si a esto le agregamos la falta de comodidad en un asiento en el que se está por lo menos ocho horas al día, los niveles de estrés y daños a la columna serán muy elevados. Cuando los niveles de estrés son muy elevados y constantes se vuelve crónico, lo cual provoca que el organismo pase de la fase de resistencia a la de agotamiento, en la que sus recursos se van extinguiendo y comienza a serle difícil mantener el funcionamiento normal.

Una buena postura durante largos periodos de clase puede evitar el cansancio muscular y lesiones en la columna vertebral específicamente zona lumbar, que podrían tornarse muy delicados al llegar a la vejez. También nos gustaría incluir nuevas ideas como el de un pequeño balancín que sirva para descansar los pies, poder ajustar la altura para que cualquier alumno tomando una estatura promedio logre mantener una postura que le sea cómoda y tener el peso más equilibrado por otro lado el soporte de la silla tendrá una estructura en forma de círculo de soporte y de esta manera modificar las sillas clásicas de cuatro patas que son malas para la distribución del peso aumentando la presión.

A partir de los siguientes antecedentes se formula la siguiente hipótesis, si creamos una silla que prevenga el estrés y evite los daños en la columna, entonces podremos implementarla en las escuelas ayudando a los estudiantes mejorando su productividad en los trabajos escolares.

Si utilizamos datos de primera mano de estudiantes y la base biomédica adecuada, entonces podremos elaborar el diseño de una silla ergonómica para cubrir las necesidades principales que debe tener el asiento para ayudar a eliminar el estrés.

## MARCO TEÓRICO:

La columna vertebral es el soporte de nuestro cuerpo y se encuentra sostenido por 33 huesos llamados vértebras, los cuales se mantiene unidos gracias a un conjunto de ligamentos y músculos (compuestos por fibrocartilago). Estas 33 vértebras se dividen en zonas características; la cervical que tiene 7 vértebras, la torácica que contiene 12 vértebras, lumbar que tiene 5 vértebras unidas con el sacro al final de la columna, el coxis es un vestigio de lo que alguna vez fue una cola en nuestros antepasados y está compuesto por cuatro vértebras fusionadas.

Es muy importante resaltar que los huesos tienen una estructura anatómica en orden para que las posturas el ser humano se utilicen de manera correcta adquiriendo una mejor calidad de vida a futuro.

“Los músculos de la espalda está compuesta por cuatro planos que son: profundos, medio profundos, medio superficiales y superficiales. Dentro de estos músculos espinales se sitúan en las apófisis espinosas y transversas. Los músculos interespinosos se extienden por el cuello y la columna, los músculos intertransversos lateralizan al cuello y la columna. El músculo trapecio desde el punto de vista funcional está dividido en tres: El superior o trapecio 1 tiene su origen en la línea nucal superior del occipital, protuberancia occipital externa y en la apófisis espinosa de C3 a C6. El medio o trapecio 2 se localiza en la apófisis espinosa de C7 a D3. El inferior o trapecio 3 se encuentra en la apófisis D4 a D12 llegando a insertarse en la espina.” (Faes, M, 2011. Músculos de la espalda. Recuperado el 17 de febrero del 2014 de: <http://www.amicivirtual2.com.ar/Anatomia/07MuscEspal.pdf>) Es importante tener una base anatómica por que los músculos son los primeros en tener tensión cuando uno está bajo estrés lo cual provoca fatiga o malestar quitando la concentración del estudiante en la clase y enfocándola inconscientemente en el estrés debido al dolor muscular. Uno de los primeros músculos en ser afectados es el músculo trapecio y se encarga de realizar diferentes movimientos de rotación por lo que es importante tratar con especial cuidado ésta zona.

Uno de los problemas más graves para la columna es permanecer con una mala postura fomentando la malformación de músculos provocando una curvatura pronunciada en la columna vertebral como son: la hipercifosis una excesiva curvatura posterior de la columna torácica. Lordosis que es una excesiva curvatura en la parte lumbar (la persona tiene una apariencia inclinada hacia atrás) y escoliosis que es una excesiva curvatura lateral de la columna. Debido a la mala alineación de las vértebras los discos son presionados de forma anormal ocasionando que el líquido en cefalorraquídeo en el interior de estos se salga ocasionando dolor intenso (la mayoría de las veces las hernias ocurren en la zona lumbar de la columna vertebral). La silla ergonómica va a adquirir un diseño por el cual va a proteger el diseño lumbar porque si no se cuida de manera adecuada en la vejez se puede generar esta enfermedad así como la obtención de malas posturas y joroba.

La ergonomía es el diseño de productos para el trabajo laboral aunque también puede ser utilizada para construir muebles domésticos y su objetivo es optimizar su uso haciendo que los muebles sean más útiles dependiendo de la función para la cual fueron creados. Su prioridad es tratar de evitar muchos de los problemas causados por una postura incorrecta, debido al uso de sillas o sillones con un mal diseño. Es importante aclarar que la ergonomía, como una rama del diseño está intrínsecamente relacionado con la carrera de ingeniería biomédica que también se encarga de crear productos que contribuyan al campo de salud, juntas enlazan la silla ergonómica con una persona con problemas, tratando de que se adecue a sus necesidades, es por eso que juntaremos ambas ramas para desarrollar una silla ergonómica para el ámbito escolar para los estudiantes con altura y peso promedio.

“Al estar sentado en un asiento inadecuado y con diseño poco confiable se pueden desarrollar estresores ambientales, que afectan a gran parte de la población, por lo mismo se les ha considerado una situación de baja prioridad pero con cada día que pasa el número de personas con estresores va en aumento.” (Torreblanca, 2011, p.10)

## **METODOLOGÍA**

La metodología que se utilizó fue realizar una encuesta en 153 alumnos de preparatoria para conocer su opinión acerca de las sillas que se encuentran en sus salones de clase y si hay consecuencias fisiológicas como psicológicas que afecten directamente al aprendizaje.

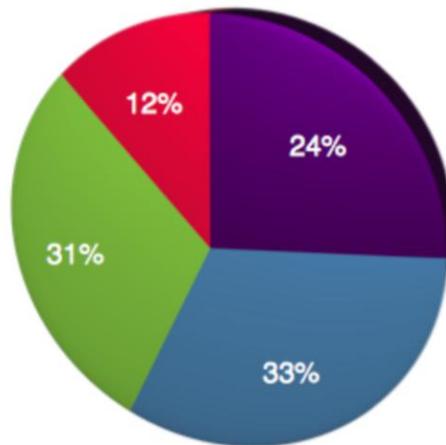
Resultados

1. ¿En tu vida escolar cuánto tiempo pasas sentado(a)?  
a) 6 horas    c) 8 horas  
b) 7 horas    d) 9 horas
2. ¿En promedio cuánto tiempo continuo pasas sentado?  
a) 1 hora b) 4 horas c) 6 horas d) 7 horas e) 8 horas f) 9 horas g) 10 horas h) 12 horas i) 14 horas
3. ¿Cómo definirías una silla adecuada para la postura?  
a) respaldo b) asiento c) ergonómica d) no sé
4. ¿Qué parte(s) de tu silla escolar consideras que necesita mejorarse?  
a) respaldo b) asiento c) espacio d) paleta e) material f) todo
5. ¿Has presentado molestias que relaciones con las características de tu silla escolar? ¿Cuáles?  
a) espalda b) piernas c) cansancio d) glúteos o pompas e) No (nada)
6. ¿Consideras que cambiar las sillas escolares sería una inversión prioritaria?  
a) Si b) no c) tal vez

Análisis de resultados:

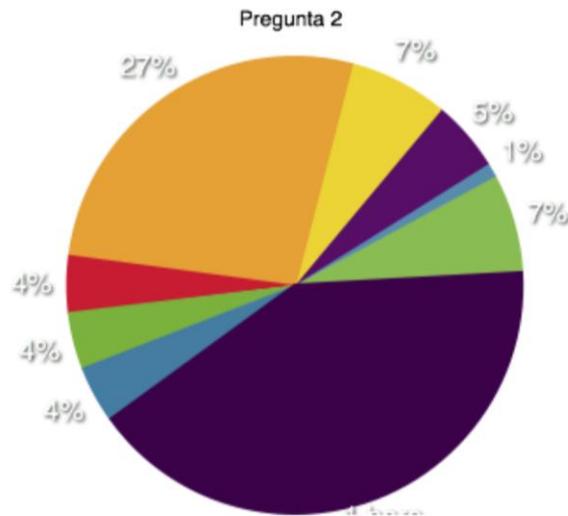
● 6 horas    ● 7 horas    ● 8 horas    ● 9 horas

Pregunta 1



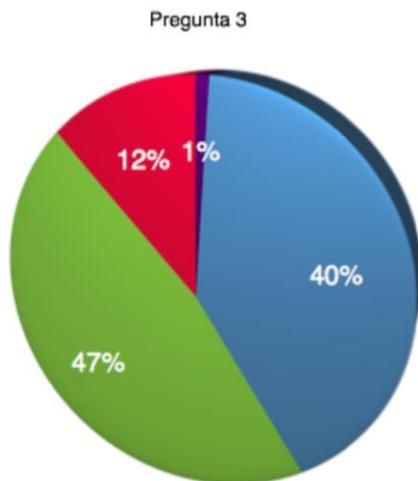
Se puede observar que el porcentaje más alto es el 33% que indica siete horas continuas sentados en la escuela.

- 1 hora
- 4 horas
- 6 horas
- 7 horas
- 8 horas
- 9 horas
- 10 horas
- 12 horas
- 14 horas



El porcentaje de esta gráfica en 41% permanece alrededor del día por lo menos una hora sentados continuamente a lo largo del día sin contar las horas de la escuela previamente establecida.

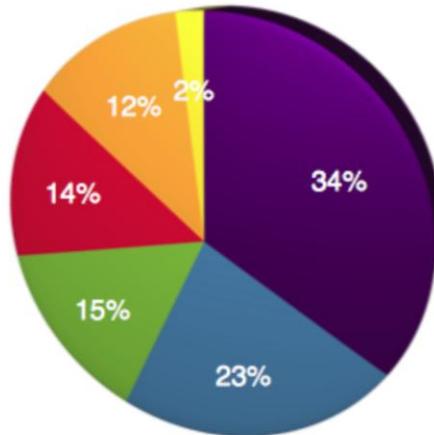
- No sé
- Respaldo
- Asiento
- Ergnómica



Lo importante de esta gráfica es observar que el 40% y el 47% consisten en que la parte más importante para los alumnos en una silla adecuada es de la parte del respaldo y del asiento.

● Respaldo ● Asiento ● Espacio ● Paleta ● Todo ● Material

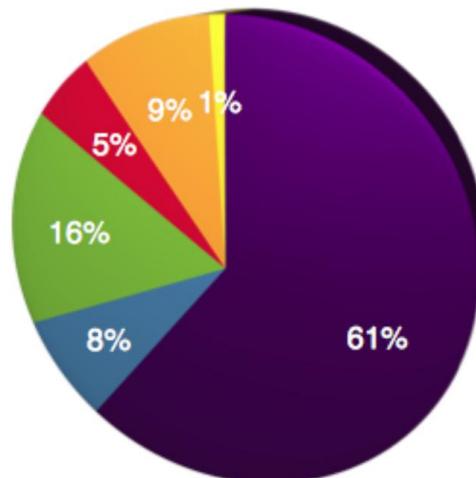
Pregunta 4



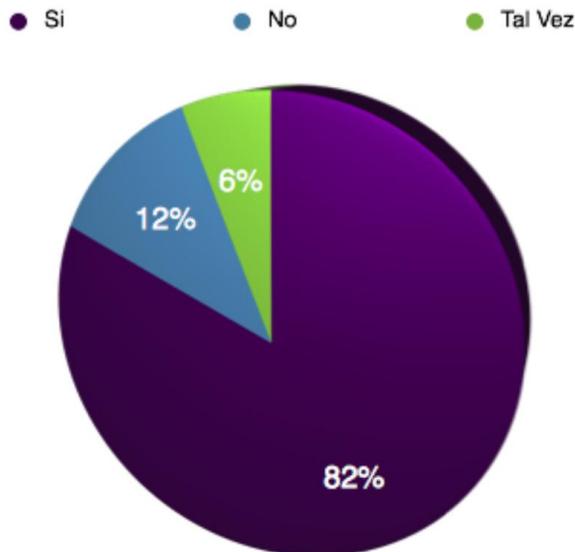
En esta gráfica se ve los datos claves para observar que los alumnos consideran que el respaldo se debe cambiar de manera inmediata, porque es donde recae toda la comodidad de los estudiantes.

● Dolores en la espalda ● Dolores en las pompis ● No ● Material  
 ● Dolor en las piernas ● Cansancio

Pregunta 5



Esta gráfica es otro resultado clave ya que la zona donde más les afecta a los alumnos es la zona lumbar, que causa dolores de espalda y aumenta el estrés a nivel muscular.



El 82% de los estudiantes concluyeron que una buena inversión sería cambiar la silla estudiantil, esto nos indica que nuestra población prefiere tener una mejora en sus bancas ya que les causa problemas.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados que se dieron en la encuesta nos dieron una pauta para reconocer que el 61% de los alumnos tiene problemas en la espalda por la silla y que los asientos como los respaldos son la parte más incómoda de estas, se muestra que el 82% establece que sería una inversión para mejorar el ámbito del aprendizaje.

Debido a los resultados se van a seguir los siguientes pasos que se van a seguir durante esta experimentación es principalmente aplicar una encuesta y ver el porcentaje de molestias de los estudiantes en base en ello realizar un diseño que se aplique a la estatura promedio del mexicano que es de 1.45- a 1.60 cm con 75 a 120 kilogramos de peso promedio para que puedan tener un espacio amplio con una altura ajustable y un banquillo en los pies para tener una elevación en los pies para poder apoyarlos bien, sin colgarlos. En cuestiones ergonómicas de la silla se va poner un relleno en la zona lumbar para proteger esa zona, para no generar problemas en la espalda baja, en cuestiones de glúteos para no dejar sostenida toda la presión en los isquiones se hará un asiento acolchonado de base de madera gruesa con un pequeño bloque de madera para evitar que se resbalen las caderas y un forro de hule espuma para que se sienta confortable pero no demasiado cómodo para que alumno no tienda a reposar demasiado; para proteger las zonas de tensión y trapecio se van a utilizar bloques de hule espuma en el respaldo que tendrá una inclinación de 100° - 110° para obtener la postura correcta y no seguir los estereotipos de 90° recto por que termina

afectando más a la columna. El material del cual se va a forrar la silla va a ser un plástico ABS que es más duro pero permite que el músculo este en una posición relajada sin tener todo el soporte en los isquiones y también que, el peso no haga hacia abajo el asiento. Lo importante en resaltar es que la cabeza el cuello y el tronco tienen que seguir en una línea pero siempre dejar en un ángulo de reposo a la columna para que estos no generen tensión, por otro lado hacer la paleta de forma movable y dejar unos 10 cm. de diferencia con las rodillas para darles un espacio sin presión y dejar a los brazos en una posición centrada de 15° no muy abierta para no mover demasiado los músculos laterales. En base en este diseño que se va a plantear de forma electrónica, posteriormente se harán pruebas con sillas básicas que cumplan con más comodidad para ver el cambio en el aprendizaje del alumno y así proponer la creación del prototipo de estas sillas e implementarlas en el ámbito escolar.

## CONCLUSIONES

Nuestra encuesta demostró que los alumnos quieren cambiar las sillas y que por estas presentan dolores en la espalda lo que produce desconcentración inconsciente creando molestias y estrés a nivel fisiológico.

Realizaremos otra encuesta con asientos y respaldos más confortables y anotar los resultados para demostrar la hipótesis y denotar la concentración del alumno.

A partir del resultado de las encuestas realizaremos un diseño a computadora para demostrar las mejoras a nivel lumbar y muscular del alumno.

Finalmente mostrar el diseño y buscar fondos para implementarlas en la escuela y poder reconocer que el lugar en donde uno se sienta puede mejorar la concentración del alumno si esta es confortable.

## BIBLIOGRAFÍAS

- Chaitow, L. (2006) *Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares*. Barcelona: Paidotribo.
  - Andrews N. (1999) "Disorders of iron metabolism." *Our health at risk*. Recuperado de <http://www.apa.org/monitor/2012/03/stress.aspx>
  - Crespo, J. (2003) *Estrés*. México: Síntesis
  - Reason, J. (2014) *La gestión de los grandes riesgos: principios humanos y organizativos de la seguridad*. Madrid: Modus Laborandi.
  - Norman, D. A. (1988). *La psicología de los objetos cotidianos*. Madrid: Nerea
  - Cañas, J.J. (2004). *Personas y máquinas*. Madrid: Editorial Pirámide.
  - University of Pittsburgh. (2011) *Standing up for your health*. Pittsburgh: Group Lifestyle Balance
- Chaitow, L. (2006) *Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares*. Barcelona: Paidotribo.
- University of Pittsburgh. (2011) *Standing up for your health*. Pittsburgh: Group Lifestyle Balance
  - National Institute of Neurological Disorders and Stroke [NINDS], (2002) *Esclerosis Múltiple*. Maryland: NIH
  - Tegyn (2013) *Esqueleto apendicular extremidades*. Santiago: Santo-Tomás
  - ERGOMAT (2013) *Sillas ergonómicas*. Ohio: ERGOMA