



A stylized illustration of a computer monitor and keyboard. The monitor is yellow with a white screen, and the keyboard is also yellow. The illustration is positioned on the left side of the slide, partially overlapping the white text box.

PANTALLAS

de


VISUALIZACIÓN

de

DATOS

(PVD)

“NUEVAS” TECNOLOGÍAS

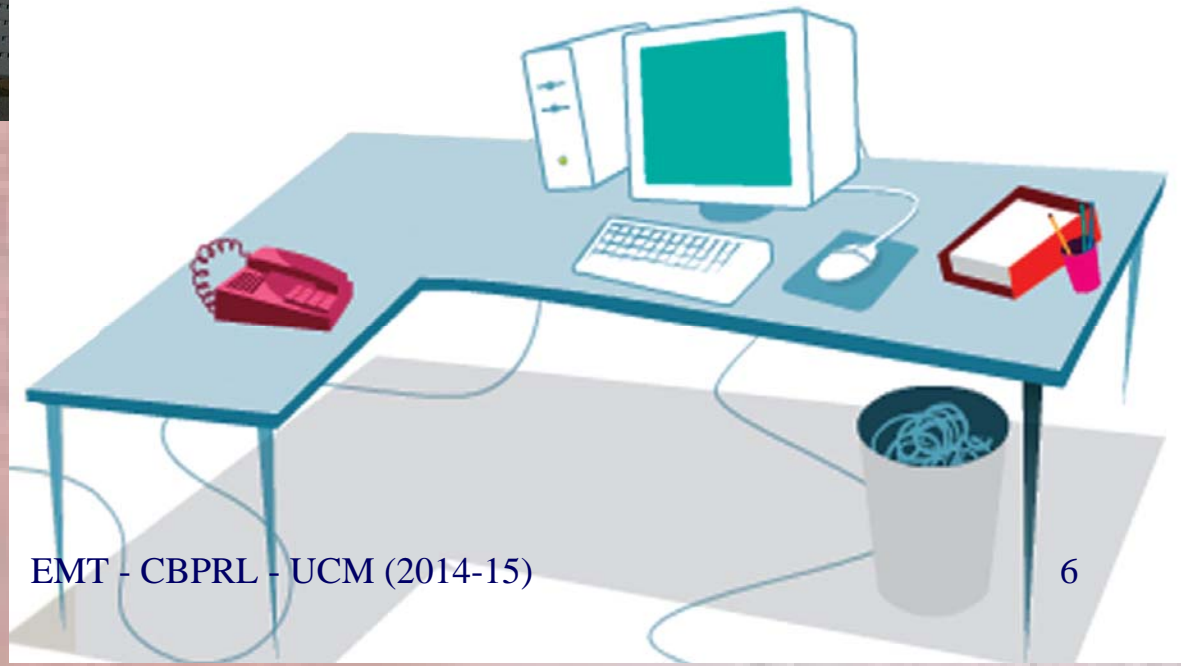
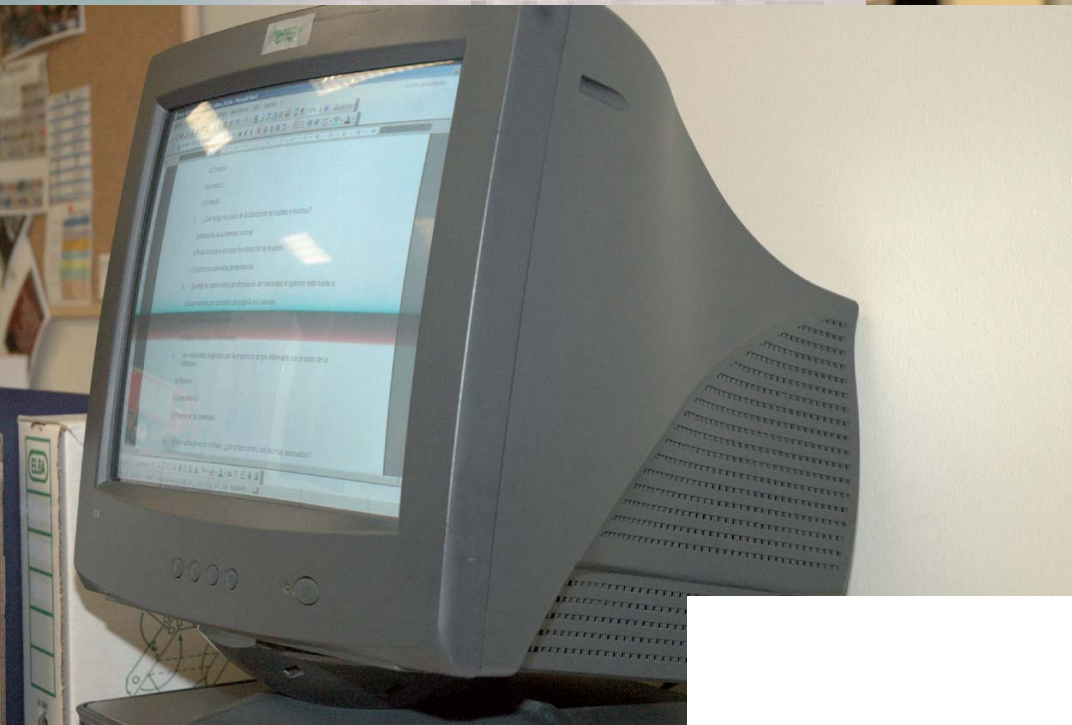
- ...desde 1980: INFORMATIZACIÓN de los PUESTOS de TRABAJO  CAMBIOS:
 - Estructura de las tareas.
 - Organización del trabajo.
 - Requisitos del trabajo.
 - Planificación de las oportunidades de trabajo.
 - Estrés del personal productivo
 - Estrés del personal de gestión
- BENEFICIAN y/o PERJUDICAN la salud y seguridad del trabajo

Definición de PVD

- PVD \equiv pantalla de visualización de datos
 - VDT \equiv *visual display terminal*
 - VDU \equiv *visual display unit*
- Definición:
 - Dispositivo electro-óptico que sirve para mostrar información al ser humano, ya sea en formato texto, figuras, imágenes, etc. de forma que éste la pueda asimilar, manipular y comunicar
 - Conversión de un código electrónico (digital) en un código luminoso o estímulo visual

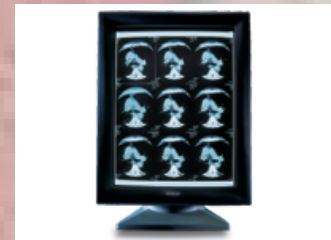
¿Qué es una PVD?

- RD 488/1997.
- Pantalla alfanumérica o gráfica.
- Incluye pantallas de visualización convencionales (con tubo de rayos catódicos) y pantallas basadas en otras tecnologías (de plasma, de cristal líquido, etc.).



Aplicaciones de las PVD's

- Multimedia (Internet, videojuegos, ofimática, telefonía, TV, cine, etc)
- Tareas de diseño, simulación, fabricación y control de procesos
- Sistemas de información geográfica y médica (mapas, GPS, RM, TAC).
- Paneles de sensores de instrumentos y vehículos
- Aplicaciones militares
- Otras.



Tecnologías de PVD's

- CRT (Cathod Ray Tube)
 - La de toda la vida ...
- LCD (Liquid Crystal Display)
 - TFT (Thin Film Transistor)
- Plasma
- Retroproyección:
 - CRT
 - LCD (HPTS)
 - DLP (DMD)
 - LCOS
- OED (Organic Emissive Diodes)



¿micro-pantallas?

¿Quién es considerado usuario de PVD?

- >4h diarias ó 20h semanales de trabajo efectivo con estos equipos.
- Los que realicen 2-4h diarias (o 10-20h semanales) de trabajo efectivo y...
 - Depender de la PVD para realizar su trabajo.
 - No poder decidir voluntariamente su utilización.
 - Necesitar una formación específica en el uso del equipo, exigida por la empresa.
 - Utilizar el equipo habitualmente en períodos de 1h o más.
 - Que la obtención rápida de información por parte del usuario a través de la pantalla sea requisito del trabajo.
 - Exigencia de alto nivel de atención.

PVD. Factores de riesgo.

EL EQUIPO

- Pantalla
- Teclado y otros dispositivos de entrada de datos
- Reposamuñecas. Atril.
- Mesa o superficie de trabajo
- Documentos
- Asiento
- Cableado
- Equipos portátiles
- Postura de trabajo

EL ENTORNO

- Espacio
- Iluminación
- Reflejos y deslumbramientos
- Ruido
- Vibraciones
- Condiciones termohigrométricas
- Emisiones electromagnéticas
- Interconexión ordenador-persona

RIESGOS DE LAS PVD

- Fatiga visual.
- Fatiga física.
- Fatiga mental.

PVD. EFECTOS sobre la SALUD

PROBLEMAS:

- Visuales y oculares
- Musculoesqueléticos
- Dermatológicos
- Reproductivos
- Estrés

FACTORES INFLUYENTES:

- Características de las pantallas
- Diseño del puesto de trabajo
- Naturaleza y estructuras de las tareas
- Organización del trabajo
- Formas de introducción de la tecnología (a menor control (*¿mujeres?*), mayor estrés).

TRABAJO CON PVD

- DISEÑO
- RADIACIÓN
- CALIDAD DE LA IMAGEN
- ILUMINACIÓN AMBIENTAL



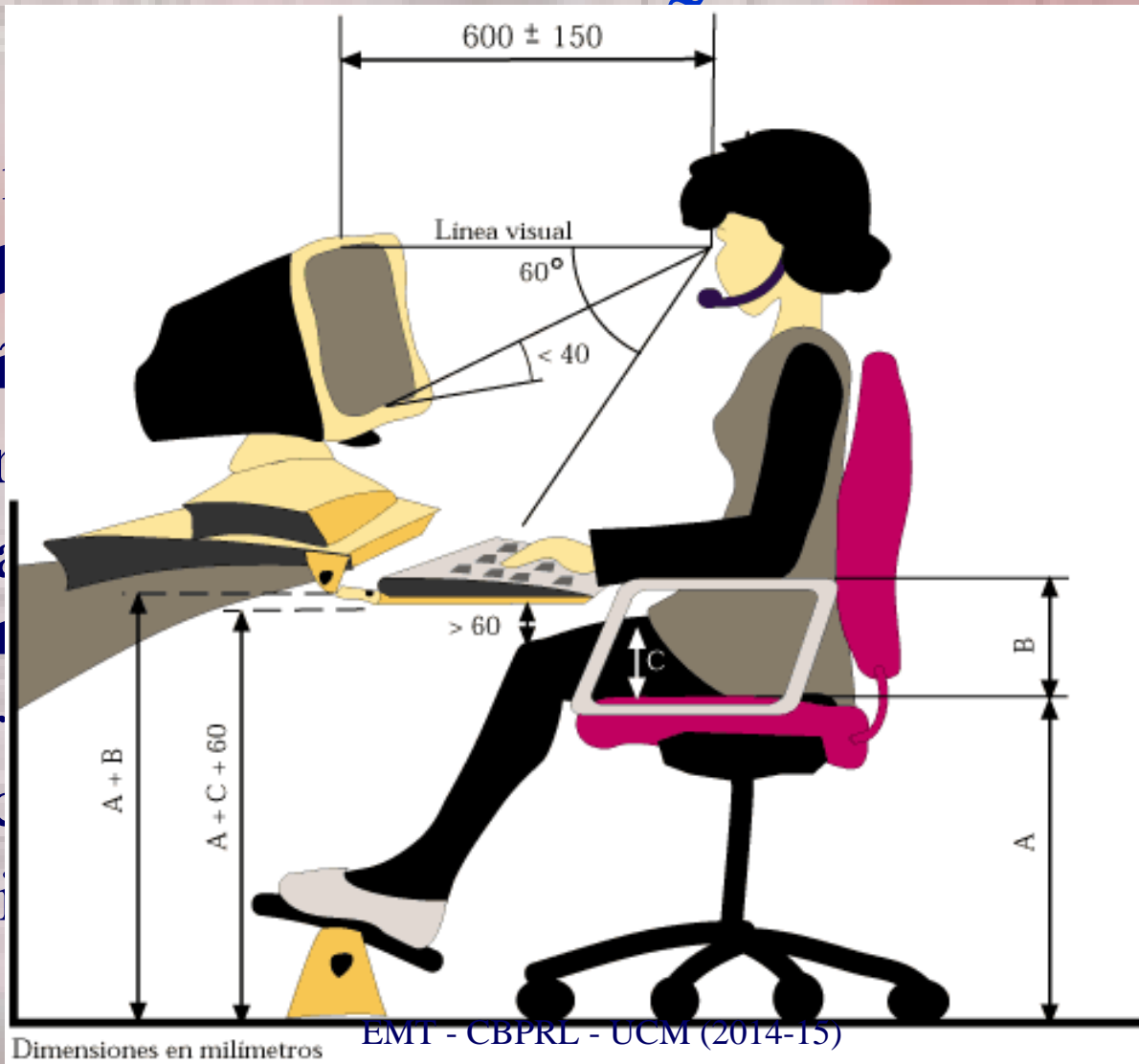
Puestos de trabajo con PVD

DISEÑO

- Sedentarios.....
 - ¿de pie?
 - Diseños →
 - Altura
 - Tamaño y forma de la superficie de trabajo
 - Distribución del espacio de trabajo.
 - Mobiliario
- Versatilidad y flexibilidad para distintas tareas.
 - Adaptabilidad a diversos usuarios y tareas.
 - Cambios de postura fáciles.
 - Adaptabilidad a cambios, desplazar, accesibilidad.
 - Analisis de las tareas.

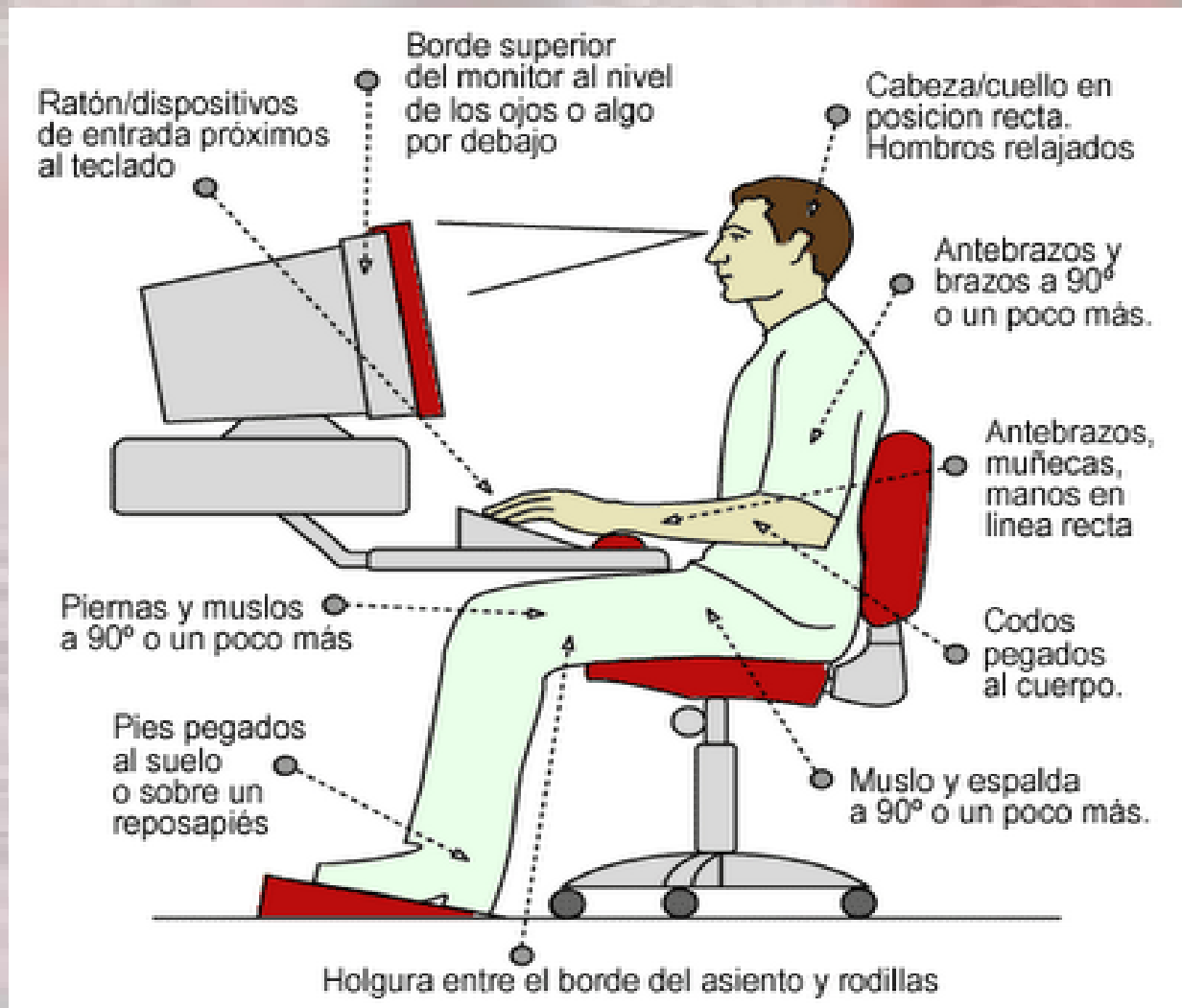
Puestos de trabajo con PVD

- Sede
- ¿d
- Diseñ
- Altur
- Tama
- super
- Distr
- espac
- Mobi



xibilidad
as.
diversos
ra fáciles.
ambios,
ilidad.
eas.

LA POSTURA CORRECTA



PVD. RADIACIÓN

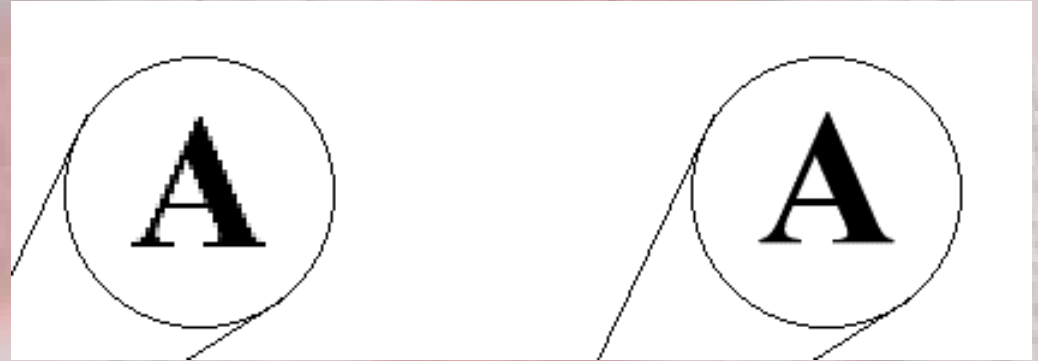
- **RADIOFRECUENCIA:** Sólo en cercanía y ondas RF <110Hz. **MICROONDAS:** No emiten,
- **CAMPOS MAGNÉTICOS** (campos eléctricos alternos a sumar a líneas eléctricas cercanas).
- **RADIACIÓN ÓPTICA** (Luz visible a intensidad moderada; UV e IR indetectables)
- **RAYOS X:** No mayores que los niveles “de fondo” (cósmicos; 50 nGy/h).
 - PEOR las pantallas de TUBOS de RAYOS CATÓDICOS. No las TFT o LCD (cristal líquido)

PVD. CALIDAD de la IMAGEN

- Estímulos visuales (forma, luminosidad, color, detalle, movimiento, profundidad).
- Complejidad (B&N, grises, color; estática vs fija).
- Atributos luminosidad (transferencia electroóptica, bits, uniformidad, difusión).
- Forma (centrado, distorsión, nitidez)
- Detalle (información pequeña visualizable: densidad y tamaño pixeles, contraste)
- Colores (tonos, gama, primarios, uniformidad)
- Profundidad de la imagen
- Tiempos (ritmo de barrido, parpadeo, estabilidad, etc.

PVD. CALIDAD de la IMAGEN

- Resolución
- Direccionamiento
- Parpadeo y frecuencia de regeneración
- Temblor de la imagen
- Contraste
- Nitidez
- Características tipográficas: Legibilidad y comprensibilidad de las fuentes.



PVD. CALIDAD de la IMAGEN

Legibilidad y comprensibilidad de las fuentes



Descripción de parámetros visuales

- Estímulos
movimiento
- Complejidad
- Atributos
uniformidad
- Forma (centro)
- Detalle (interior)
píxeles, color
- Colores (tonos)
- Profundidad
- Tiempos (100 ms)



PVD. ILUMINACIÓN AMBIENTAL



- Eslogan (Alemania), 1940: “*Más luz solar*”

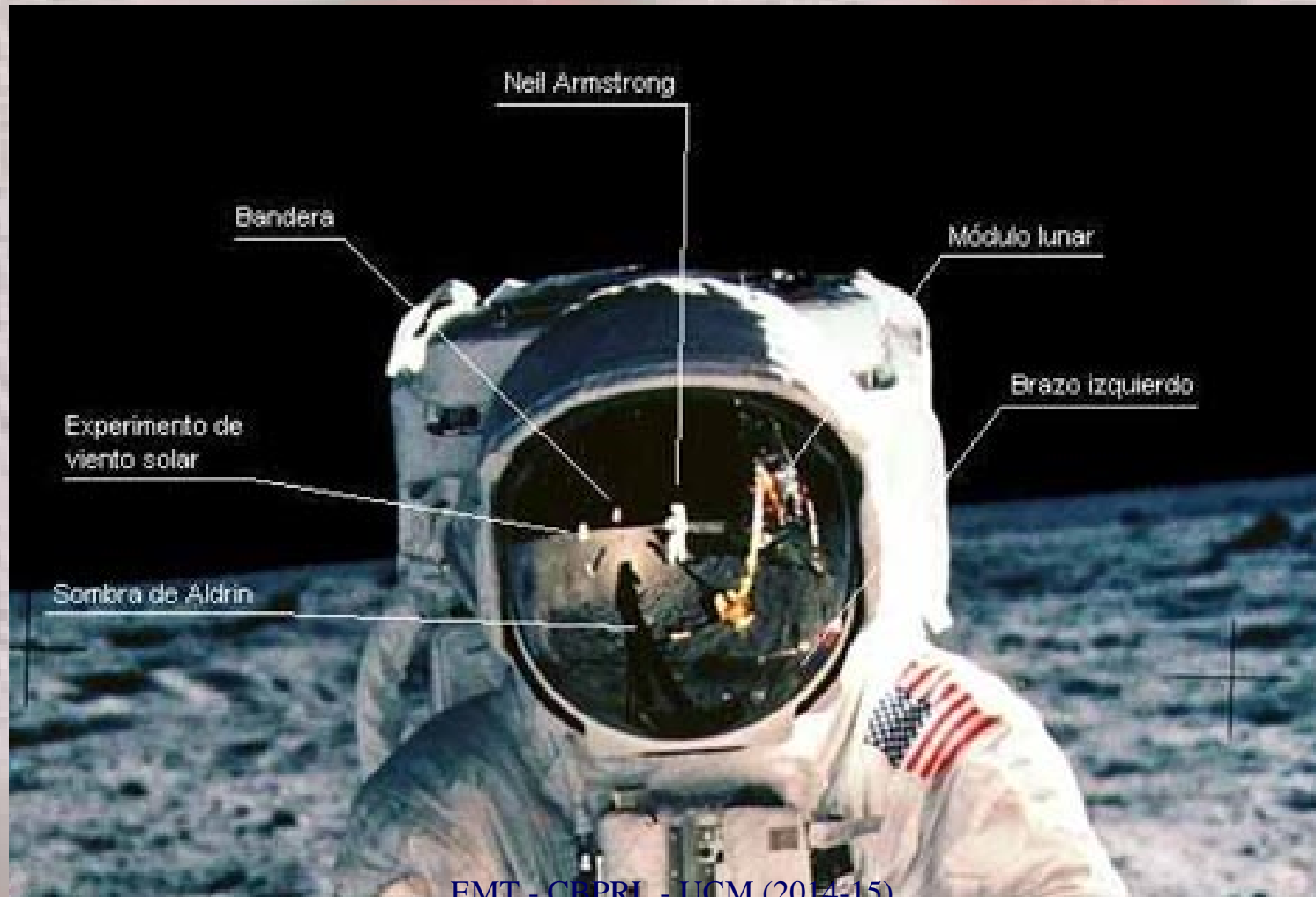
EMT - CBPRL - UCM (201415) • PVD: “*Demasiada luz*”

PVD. ILUMINACIÓN AMBIENTAL

- Luz ambiente
- Pantallas
 - Tubos catódicos, curvas
 - LCD, pérdida de contraste
- Visibilidad lateral
- Control de los niveles de luz
- Control de los reflejos



REFLEJOS de PANTALLAS

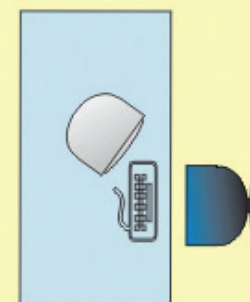
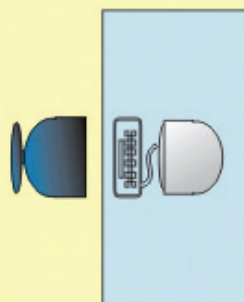


ventana

ventana

Lámparas en el techo

Lámparas en el techo



Lámparas en el techo

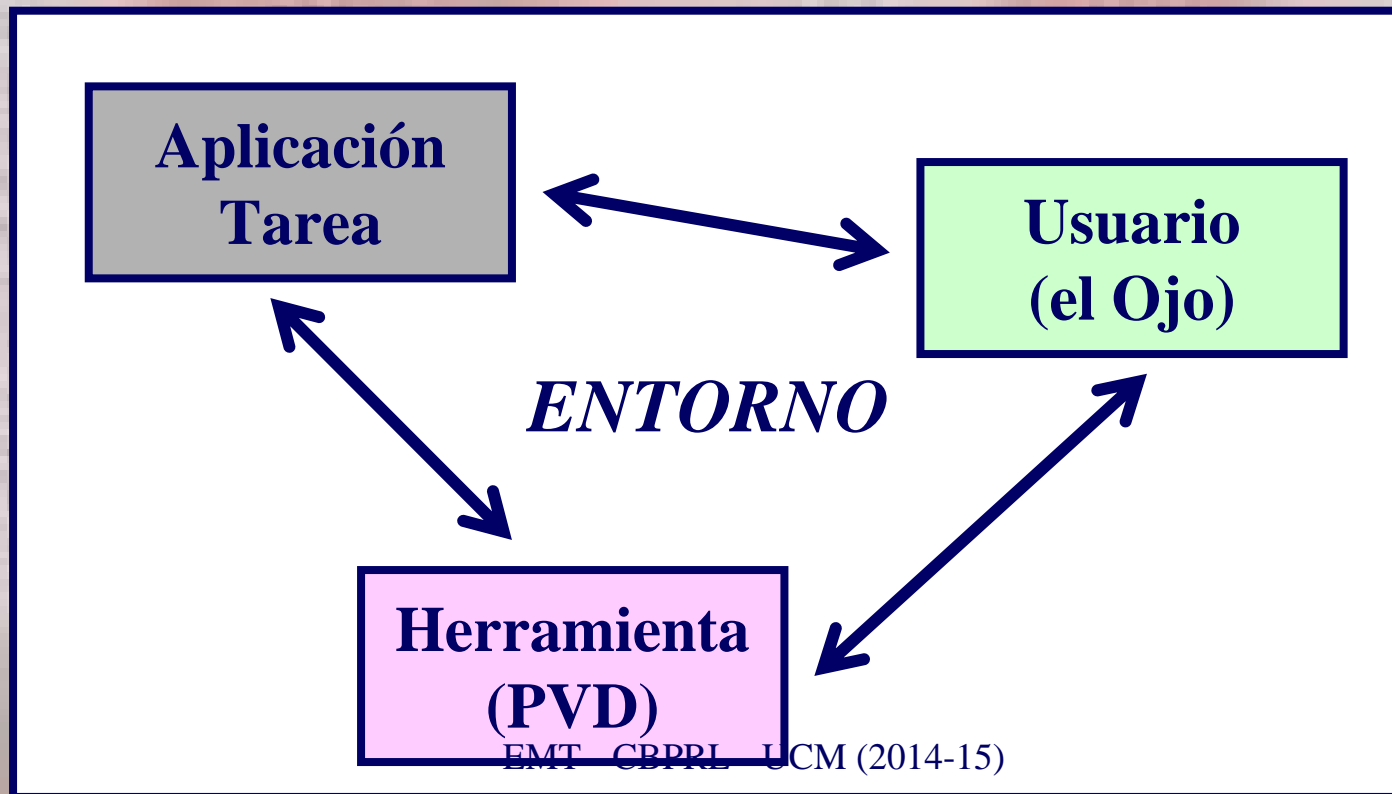
Lámparas en el techo

INSTALACIÓN INCORRECTA

INSTALACIÓN CORRECTA

Ergonomía visual y las PVD's

- Estudio de los datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de adaptación mutua entre el ser humano y la máquina



Preguntas en el aire

- ¿Por qué surge la fatiga visual tras una tarea prolongada con una PVD?
- ¿Qué factores están implicados?
 - ¿solamente visuales, es decir, achacables al estado de la visión del usuario de PVD's?
 - ¿o también existen factores ergonómicos o ambientales?
- ¿Cómo podemos proporcionar confort visual a los usuarios de PVD's?
 - ¿Qué priorizar primero en el tratamiento, los problemas visuales o los ergonómicos?



Confort visual vs tecnologías PVD's

- Factores implicados en la fatiga visual:
 - Individuales:
 - Biomecánicos o posturales \Rightarrow Ergometría/Bio-ingeniería
 - Visuales \Rightarrow Ciencias de la Visión (Óptica y Optometría, Oftalmología, Psicología)
 - Ambientales:
 - Iluminación, etc \Rightarrow Ciencias de la Visión, Ingenierías, etc.
 - Tecnológicos
 - Física, Ingeniería eléctrica, Telecomunicaciones, etc
- ¿Orden de resolución de los problemas?

Confort visual vs tecnologías PVD's

- ¿Qué priorizar primero en el tratamiento, los problemas visuales o los ergonómicos?
 - Aspectos visuales:
 - compensar el error refractivo del usuario
 - controlar los imbalances de luminancia y las reflexiones en la pantalla
 - Aspectos biomecánicos, posición ojos-pantalla, etc
 - RD 488/1997
 - ISO 9241-1999:
 - Parte nº 3: Requerimientos visuales respecto a la pantalla
 - Parte nº 8: Requerimientos para la visualización de colores

Parámetros visuales de las PVD's

- Aunque la fatiga visual afectará en cualquier tipo de pantalla, el discomfort será mínimo si la calidad de la imagen es excelente
- ¿Qué parámetros visuales intervienen en la calidad de la imagen?
 - Reproducción (fidelidad) y legibilidad
 - ¿Cómo se miden y se controlan?
 - Comparativa de aspectos visuales de las pantallas
 - Requisitos visuales de la PVD ideal

FATIGA VISUAL

CAUSAS

- Distancia inadecuada de los tres puntos de visión permanente: pantalla-teclado-documento.
 - La distancia entre estos tres puntos debe ser la misma con el objetivo de evitar la acomodación continua del ojo.
- Discordancia entre la iluminación del documento y de la pantalla.
- Deficiencias de los caracteres: centelleos persistentes, borrosidad, tamaño inadecuado, contrastes inadecuados.
- Existencia de reflejos y deslumbramientos.

PVD. CONFORT VISUAL

- Discrepancias: 0%-80%
- ASTENOPIA: Picor, enrojecimiento, escozor, lagrimeo y ocasional cefalea. Por fatiga en la función de acomodación.
- Síntomas asociados: Dolor en cuello, hombro y brazos.
- Variables del usuario:
 - Más molestias en mujeres
 - Más a menos cualificación.
 - Uso de lentes inadecuadas
- Otros factores: Diseño del puesto, parpadeo de la pantalla, iluminación y tipo y organización del trabajo.

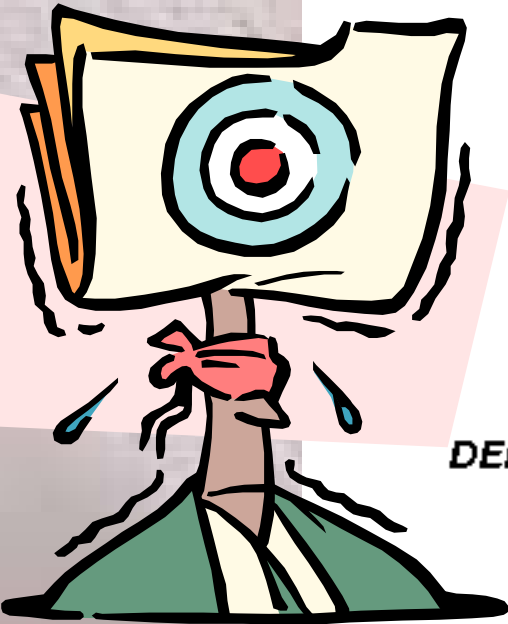
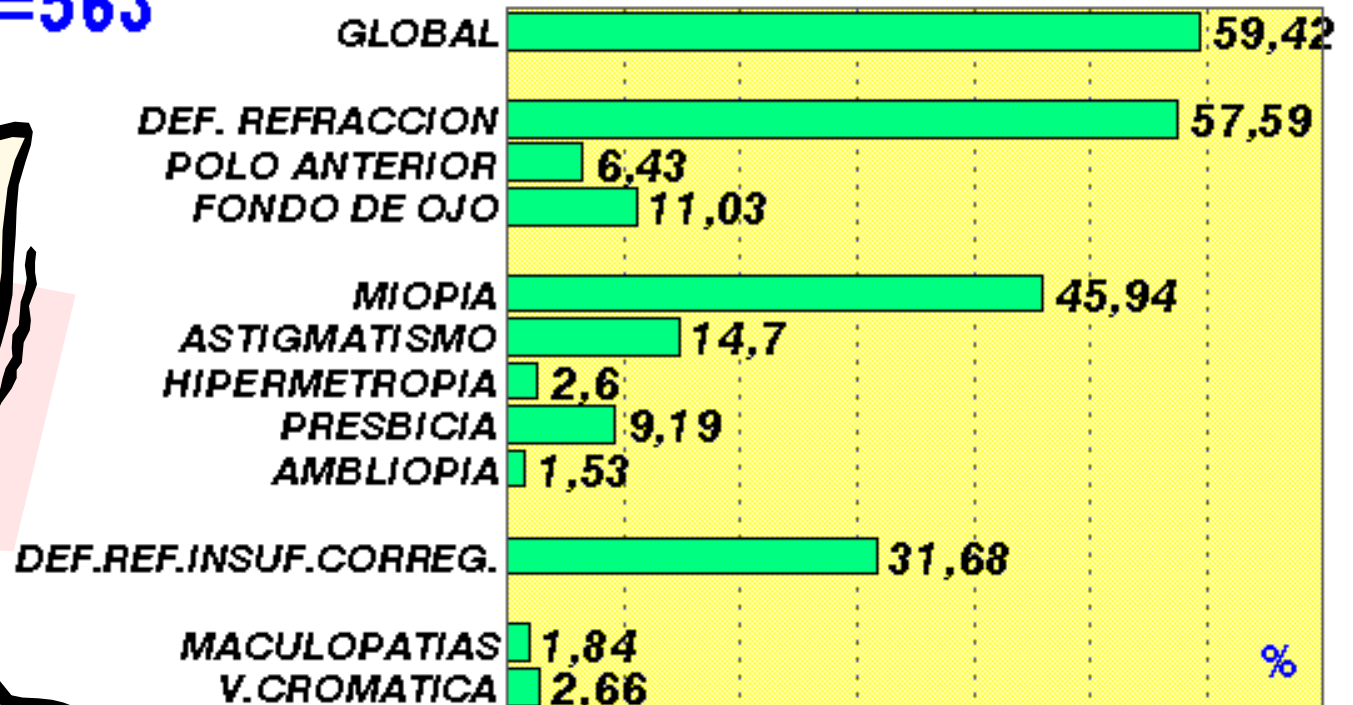
PVD. CONFORT VISUAL



EXÁMENES en SALUD

EXAMEN OFTALMOLOGICO PORCENTAJE DE POSITIVIDADES

n=563



FATIGA FÍSICA

- Trastornos músculo-esqueléticos
- Dolores en la nuca, cuello, espalda y miembros
- Calambres y hormigueo en brazos, manos y piernas.
- Contracturas musculares de tipo crónico
- Lesiones por movimientos repetidos en las manos: tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, tendinitis.

FATIGA FÍSICA

CAUSAS

- Distancia inadecuada de pantalla-teclado-documento, con continuos y amplios movimientos de la cabeza de la persona.
- Utilización del ratón
- Inadecuados elementos de trabajo (silla, mesa, etc.)
- Deslumbramientos y reflejos que provocan posturas forzadas de trabajo.
- Situaciones de estrés (alta demanda de trabajo y escasa posibilidad de control).

PVD. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

- Cuello, hombros y MMSS.
- Base fisiológica: desconocida.
 - Aumento de movimientos repetitivos.
 - Aumento de la carga estática.
 - Posturas mantenidas.
 - Factores biomecánicos concretos. STC, epicondilitis, otros...
 - Factores sociales, ergonómicos y laborales (diseños, organización del y tipo de trabajo).



EL LUGAR DE TRABAJO

RD 486/97

- Temperatura: En función de la carga física. Lo ideal es entre 19-24°C
- Ruido: Evitar focos. No superar 65-70 dbA de nivel de ruido equivalente diario (ideal <55 dbA)
- Evitar corrientes de aire y no colocarse cerca de las salidas de aire acondicionado o calefacción. La velocidad del aire no debe superar 0,50 m/s en ambiente caluroso ni 0,25 m/s en ambientes frescos.

PVD. REPRODUCCIÓN EFECTOS en HUMANOS

- A causa de campos magnéticos de baja frecuencia (presentes en todo lugar con electricidad).
- Bergqvist, 1986; Blackwll y Chang, 1988 y otros: Abortos y malformaciones en operadoras de PVD.
- Otros múltiples estudios: las diferencias entre las series se debían al azar (abortos, malformaciones, bajo peso al nacer, fecundidad y fecundabilidad (tiempo desde dejar anticoncepción al embarazo)).
- Otros factores implicados: Estrés. Restricciones ergonómicas.

PVD. PROBLEMAS con la PIEL

- Informes desde Noruega (1981), UK, USA, Japón y Suecia (1985).
- Por campos electromagnéticos.
- Múltiples estudios posteriores:
 - No existen pruebas concluyentes de que las PVD provoquen dermatopatías (estudios de provocación, incluidos).
 - Otros factores coincidentes en el puesto de trabajo + Estrés (aumento de hormonas: testosterona, prolactina y tiroxina).
- Lesiones subjetivamente graves y objetivamente leves.
- Mejorías espontáneas una vez expuesta la queja.
- Alergias de contacto identificables.

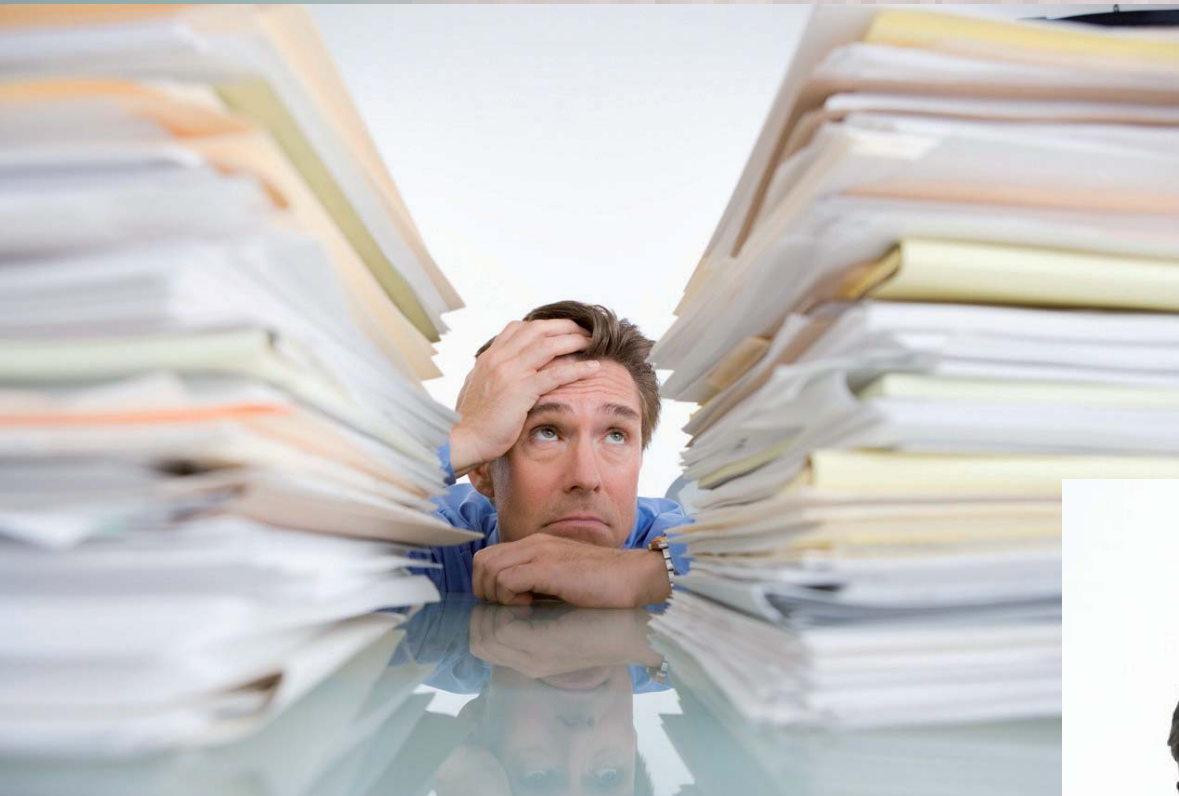
PVD. ASPECTOS PSICOSOCIALES

ESTRÉS



FATIGA MENTAL

- Estrés por mala organización del trabajo
 - Exceso en tiempo o intensidad
 - Falta de control sobre las condiciones de trabajo
- Resultado: Empeoramiento del estado de salud general y aparición de nuevos problemas relacionados con el estrés:
 - depresión, ansiedad, cambios en el comportamiento, dolores de cabeza, fatiga, etc.



PANTALLAS de VISUALIZACIÓN LEGISLACIÓN

- **R.D. 488/97** de 14 de abril (B.O.E. 23/4/97) sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización
- Transposición de la Directiva Comunitaria **90/270/CEE**: Medidas de barrera y limitar tiempos de exposición.
- Diversas Guías y Manuales editados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

PVD

PROBLEMÁTICA “LOCAL”

- Elementos informáticos como instrumentos propiedad de la empresa.
- Control del correo electrónico.
- Propiedad intelectual del trabajo del profesional.





EMT - CBPRL - UCM (2014-15)

Algunos consejos útiles

- Muévase, levántese de vez en cuando para relajarse.
- Cada 45 minutos hacer micro descansos de 2 minutos con estiramientos.
- Cambie de postura conscientemente, estire y doble las piernas y cambie de postura los antebrazos.

CERVICALES



Inclinar la cabeza hacia delante, intentando tocar el pecho con el mentón. A continuación, inclinar la cabeza hacia atrás.



Inclinar la cabeza lateralmente,

hacia un lado y luego hacia el otro.

HOMBROS



Elevar los hombros, tratando de tocar las orejas con los hombros. A continuación, bajar los hombros al máximo, dejando los brazos caídos.



Rotar los hombros describiendo un círculo lo mayor posible (en ambas direcciones).

BRAZOS-MANOS



Entrecruzar las manos con las palmas hacia afuera. Levantar los brazos hasta la altura de los hombros al mismo tiempo que se empuja con las palmas hacia afuera.



Rotar las muñecas hacia un sentido y posteriormente hacia el otro.



Separar y estirar los dedos al máximo. Luego, doblar los dedos por los nudillos (en forma de garra) y mantener la posición.



COLUMNA-PIERNAS



De pie, apoyarse con una mano sobre una superficie estable y doblar una pierna hacia atrás manteniendo la espalda recta. Alternar con la otra pierna.



De pie, manteniendo el talón apoyado en el suelo, realizar círculos con el pie en un sentido y luego hacia el otro.

Partiendo de la posición de sentado, realizar una inclinación de tronco hacia delante manteniendo la cabeza abajo y el cuello relajado.

A continuación, reincorporarnos con la ayuda de las manos.

EJERCICIOS VISUALES

Cerrar los ojos fuertemente y mantener durante unos segundos. A continuación abrirlos lo máximo que podamos.



Coger un lápiz con la mano y sin mover la cabeza acercarlo hacia nosotros lentamente fijando la mirada en él y luego distanciarlo.

Gracias

Antonio Delgado Lacosta
DM. MI. MdelT. MFyC
Hospital FREMAP
Majadahonda (Madrid)



antonio_delgado@fremap.es

EMT - CBPRL - UCM (2014-15)



HOMBROS Y BRAZOS



ESPALDA



PIERNAS



CUELLO (ZONA CERVICAL)



MUÑECAS Y DEDOS



EJERCICIOS VISUALES

