



# Riesgos ergonómicos en el uso de las nuevas tecnologías con pantallas de visualización

*Ergonomic risks in the use of new technologies with visual display screens*  
*Risques ergonomiques liés à l'utilisation de nouvelles technologies avec des écrans d'affichage*

## Autor:

Instituto Nacional de Seguridad  
y Salud en el Trabajo (INSST)

## Elaborado por:

Teresa Álvarez Bayona  
CENTRO NACIONAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS. INSST

Silvia González Menéndez  
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA (UNIR)

*Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La nota técnica de prevención (NTP) 1122 describe nuevas formas de organizar el trabajo tras la introducción masiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La generalización del uso del wifi y nuevos dispositivos tipo tabletas, *smartphones*, etc., han permitido evolucionar hacia nuevas concepciones de trabajo que hasta el momento no estaban generalizadas y eran excepciones: modalidades como el teletrabajo, trabajos móviles (basados en el uso de TIC) y trabajos nómadas.

En la NTP 1122 se describe esas modalidades de trabajo que tienen como punto en común la posibilidad de trabajar fuera de las instalaciones de la empresa, bien en el domicilio, en instalaciones del cliente o en otras zonas como aeropuertos o incluso en el propio coche. En la NTP 1123 se describen los factores de riesgo psicosocial asociados a estas nuevas formas de organización del trabajo. Esta NTP tiene como objetivo analizar los riesgos ergonómicos generados como consecuencia de trabajar con estos equipos y de las nuevas formas de organizar los trabajos.

## 2. CAMBIOS EN LAS CONDICIONES DE TRABAJO: NUEVOS USOS Y HÁBITOS

En la medida que las nuevas tecnologías se incorporan en la empresa, las condiciones de trabajo también se ven afectadas, así como los usos y costumbres en relación con los puestos de trabajo. Por el momento, el puesto considerado de "oficina clásico" continúa siendo el más habitual. No obstante, con la introducción de las TIC, se observa una tendencia al cambio. Por ejemplo:

- Se mezclan los tiempos de dedicación al trabajo con los tiempos de ocio. Esto dificulta la desconexión laboral y aumenta el tiempo empleando este tipo de dispositivos.
- Se trabaja en cualquier entorno físico, bien en el sofá de casa o en una sala de espera, lo que hace que las

condiciones físicas y ambientales del entorno sean cambiantes y no se ajusten al entorno laboral clásico. La adopción de posturas adecuadas o el ajuste de los niveles de iluminación, por poner dos ejemplos, no son fácilmente controlables y muchas veces no son los más adecuados.

- Formación e información inadecuada sobre estos nuevos dispositivos por la novedad en su empleo y una percepción desajustada de los riesgos que pueda ocasionar el uso de estos.

En los siguientes apartados, se van a describir las posibles consecuencias ergonómicas que se han identificado con el uso de las nuevas tecnologías.

## 3. FATIGA VISUAL Y OTRAS ALTERACIONES

La fatiga visual, también conocida como "síndrome de fatiga ocular" (SFO) o "astenopia", puede cursar con una serie de síntomas como:

- Molestias oculares: picor, ardor, sequedad, lagrimeo, etc.
- Trastornos visuales: visión borrosa, visión fragmentada y diplopía.
- Síntomas extraoculares: cefaleas, vértigo, molestias cervicales, náuseas.

La fatiga visual, se asocia al uso prolongado de la pantalla. Se han generalizado otros términos para referirse a las alteraciones visuales asociadas con el trabajo ante pantallas, como son:

1. Síndrome del ojo seco (SOS): consecuencia de una falta de lubricación ocular, bien por una menor secreción de lágrimas o por una evaporación más rápida debida a una alteración en su composición. Los síntomas más frecuentes son: sensación de sequedad, sensación de cuerpo extraño, escozor, visión borrosa y lagrimeo. No obstante, esta alteración se relaciona también con otros factores como la edad o algún tipo de patología previa.

2. Síndrome visual informático (SVI): caracterizado por un conjunto de síntomas como pesadez de ojos, aumento de la frecuencia del parpadeo, lagrimeo, picor, sensación de ardor, enrojecimiento, fotofobia, “halos coloreados” en los caracteres de la pantalla, visión borrosa y visión doble, dolor de cabeza y de ojos.

Por último, no está demostrada la relación del uso de pantallas con el conjunto de problemas visuales relacionados con alteraciones de la refracción (miopía, presbicia, etc.). No obstante, deben ser un factor por considerar a la hora de concebir los puestos de trabajo y su organización, pues en este sentido, un error de la refracción no corregido, incrementa la probabilidad de fatiga visual.

#### Es recomendable:

- Controlar las condiciones ambientales del lugar de trabajo: ambiente térmico, humedad ambiental, calidad del aire interior y especialmente las condiciones lumínicas.
- Fomentar la realización de pausas para la relajación del sistema ocular.

## 4. DAÑOS FÍSICOS

Se han descrito algunas dolencias y trastornos musculoesqueléticos asociadas al uso específico de estos dispositivos, por ejemplo, el uso de tabletas y *smartphones* está asociado al aumento de movimientos repetidos de dedos sin un apoyo del brazo o mano. En el caso de los *smartphones*, la repetitividad se centra en el dedo pulgar al escribir a gran velocidad en un teclado muy pequeño.

Se observa que habitualmente cuando se agarra la tableta u otro dispositivo con una mano, se flexiona el codo mientras se mantiene el peso del equipo y se flexiona el cuello, los hombros rotan y el codo del otro miembro superior, también se flexiona. En ocasiones, la fuerza que se ejerce a la hora de introducir datos es mayor que en el caso de teclados de ordenadores tradicionales.

La postura más habitual en el uso de *smartphones* es la denominada coloquialmente como “mensajero”, donde el movimiento repetido del dedo pulgar se combina con el mantenimiento del peso del dispositivo en la mano y la manipulación de este a la altura del pecho, modificando la postura de hombros, brazos, codo y muñecas. Puede afectar también al hombro, cuello y parte baja de la espalda.

### Fatiga física

La fatiga hace referencia a la disminución de la capacidad física tras realizar una tarea. Como consecuencia, se puede producir debilidad, agotamiento e incremento de errores y una disminución del rendimiento laboral. Ello se debe al desajuste entre las capacidades físicas y las exigencias de la tarea y en especial en el uso de las TIC.

### Trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral son un conjunto de alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla (OSHA-Europa, 2007). A continuación, en el cuadro 1, se describen los principales efectos sobre la salud asociados al uso de los nuevos dispositivos.

### Sedentarismo

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, a través de su tercera encuesta europea de empresas sobre riesgos nuevos y emergentes (ESENER-3), pone de manifiesto que el tercer factor de riesgo registrado con mayor frecuencia en las empresas son las posturas mantenidas, como permanecer sentado durante largos periodos de tiempo. En el año 2012, el grupo de expertos internacional “Sedentary Behavior Research Network” desarrolló una definición sobre el sedenta-

DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONSECUENCIAS Y EJEMPLOS
<b>Síndrome del Túnel Carpiano (STC)</b>	Inflamación del nervio mediano cuando atraviesa el túnel carpiano (muñeca)	Produce dolor y debilidad en la palma de la mano, especialmente en el lado palmar del dedo pulgar, aunque también puede afectar a los dedos índice y corazón; entumecimiento, hormigueo que suele comenzar por las noches, dolor agudo que se irradia por el brazo, etc. Si persiste en el tiempo, puede llegar a producir atrofia de los músculos de la base del dedo pulgar, con la consiguiente disminución en la fuerza de agarre.
<b>Tenosinovitis (de D'Quervain)</b>	Inflamación de la vaina que rodea los tendones del músculo abductor largo y extensor corto del dedo pulgar, en el borde de la muñeca.	Produce dolor y debilidad, pero solo en el dedo pulgar. Se asocia a movimientos repetidos que implican al dedo pulgar o desviaciones cubital y radial de la muñeca, como sucede con el uso del ratón o al escribir en pequeños teclados, propios de <i>smartphones</i> o tabletas.  Se ha popularizado el uso del término de BlackBerry Thumb Syndrome (BTS) para denominar esta patología debido al empleo de este tipo de dispositivos.
<b>Epicondilitis</b>	La acción repetitiva que requiere la participación de la musculatura epicondílea del codo, produce la inflamación del tendón común o irritación del punto de inserción en el epicóndilo externo (saliente óseo del codo que se orienta hacia el cuerpo).	Los síntomas son dolor al palpar la zona externa del codo y al realizar actividades que impliquen agarre y giro de mano y antebrazo.  El origen puede residir en la realización de movimientos repetidos por uso de teclados y ratón.

<b>Cervicalgia</b>	Rigidez en el cuello, dolor de hombros y espalda, pudiendo llegar a producir mareos, dolores de cabeza, náuseas e incluso rectificaciones de la columna cervical.	Como consecuencia de ello, se produce una presión sobre los nervios en la base del cráneo que puede llegar a derivar en subluxaciones vertebrales, artrosis prematura, hernia discal, compresión de los nervios de la columna o tensión muscular en nuca, espalda y escápula.  Las cervicalgias producidas por el uso de los smartphones se denominan popularmente como Text neck (cuello de texto). En este caso, se deriva de la postura mantenida al manipular estos equipos a la altura del pecho, lo que mantiene la cabeza inclinada durante largos periodos de tiempo, perdiendo la curvatura natural del cuello y modificando su inclinación respecto a la columna. Inclinaciones de unos 60º, hacen que la cabeza deba realizar una fuerza equivalente a unos 27 kilogramos, según los cálculos publicados por la revista SurgicalTechnology International (cada 2.5 cm que se adelanta el cuello, aumenta el peso sobre las cervicales en 4.5 kilogramos).
<b>Combinación de varias patologías</b>	Afecta al pulgar ya que es el dedo con mayor movilidad y velocidad. Esto afecta a los tendones que se inflaman y pueda aparecer la tendinitis localizada.  Produce dolor en las articulaciones del pulgar que puede llegar a la muñeca, codo e incluso hombro, por inflamación de los tendones que van al pulgar.  El dolor en dedos y muñecas, genera una sensación de menos fuerza en las manos.	A la combinación de varios TME relacionados con la mano, fruto del uso repetido de los dedos y la postura que adquiere la mano a la hora de sujetar el dispositivo, se le ha denominado de forma popular como “whatsappitis”.  Tanto en el manejo de los smartphones (como en algunos modelos de PDA), el uso de los dedos pulgar no se limita a una zona del teclado sino a toda la pantalla. Ese aumento de movilidad unido a un incremento en la velocidad de movimiento puede producir inflamación en los tendones implicados. De esta manera, causa un desgaste progresivo de la articulación del pulgar. Necesita la fuerza de contra-resistencia del índice para sostener, mover o presionar de forma precisa el smartphone. Por otro lado, el peso también influye al reposar sobre el índice mientras el pulgar ejerce presión a la pantalla. También está relacionado con las cervicalgias.
<b>Otras dolencias</b>	En columna vertebral, hombros, brazos y manos, etc.  Contracturas, hormigueos, algias de cuello y nuca ya mencionadas (cervicalgias) y también de dorsalgias y lumbalgias.	El transporte y desplazamiento de los equipos aumenta el riesgo de dorsalgias y lumbalgias.

CUADRO 1: efectos sobre la salud asociadas a personas que utilizan los nuevos dispositivos

risimo e indicaron que es una conducta que cumple las siguientes características:

- Se realiza en posición sentada o reclinada.
- Supone un gasto energético pequeño (<1,5 MET<sup>1</sup>).
- Se realiza en momentos de vigilia (se excluye los periodos nocturnos).

Si bien es una conducta y las medidas preventivas deben ir encaminadas a su modificación, hay puestos de trabajo que pueden favorecer el sedentarismo. La incorporación de los ordenadores y en los últimos años del uso de nuevas tecnologías fomenta este comportamiento. Por este motivo, es fundamental promover conductas no sedentarias tanto en horarios tradicionalmente laborales como fuera de ellos.

La inactividad física, que tiene una relación directa con el sedentarismo, es la cuarta causa de muerte y la sexta causa de pérdida de años de salud en los países desarrollados. Se ha relacionado de una manera más o menos concluyente con problemas cardiovasculares, metabólicos, algún tipo de cáncer, estrés y por supuesto los ya descritos TME.

Las últimas investigaciones tal y como se recoge en el documento “La prevención de los efectos sobre la salud derivados del trabajo sedentario en jóvenes asociados a las nuevas tecnologías” publicado por el INSST, han llegado a la conclusión de que más de 7 horas diarias de com-

portamiento sedentario, incrementa el riesgo de mortalidad. A partir de ese momento, cada hora incrementa un 5% el riesgo de muerte, independientemente del ejercicio que se realice en otro momento del día. Para contrarrestar esta situación **se ha propuesto que al menos cada 30 minutos de postura sentada se cambie 2 minutos a posición de pie o bien promover cambios posturales alternando cada 30 minutos posturas de pie y sedentes.**

#### Es recomendable en el ámbito laboral:

- Promover acciones para reducir el tiempo delante del ordenador o dispositivo. Concienciar sobre gestión de tiempos y tareas para su alternancia.
- Promover cambios posturales: mesas ajustables en altura, empleo del teléfono móvil caminando, reuniones activas, etc.
- Facilitar programas que avisen de la necesidad de realizar las pausas.
- Realización de pausas preferiblemente activas.
- Facilitar elementos (atrilés, por ejemplo) que permitan la adopción de posturas adecuadas.
- Formar e informar sobre las posturas inadecuadas y promover la adopción de posturas adecuadas.

<sup>1</sup> MET (En inglés: *metabolic equivalent of task*) Es la unidad que se utiliza para medir el índice de consumo metabólico. 1 MET equivale a 3,5 ml O<sub>2</sub>/Kg min y se considera el índice metabólico en reposo.

## 5. CARGA MENTAL

La norma UNE-EN ISO 10075-1:2017 sobre principios ergonómicos relativos con la carga mental, en su parte 1 sobre conceptos generales, términos y definiciones, distingue entre presión mental (*mental stress*) y tensión mental (*mental strain*), considerando que la carga mental es un término general que abarca ambos aspectos.

Se puede considerar la hiperconectividad, consecuencia directa del empleo de las TIC, como una exigencia externa (*mental stress*) que influirá directamente en las personas. Esta hiperconectividad facilita a los trabajadores los medios para solucionar tareas fuera de los entornos tradicionales de trabajo, situación que puede favorecer una sobrecarga mental. Se acelera la transmisión de la información y se disminuyen los tiempos de respuesta de manera que puede existir presión de tiempo en la resolución de las tareas. Los problemas psicosociales fruto de esta nueva tendencia son abordados en la NTP 1123 donde se analizan los distintos factores de riesgo entre los que se encuentra la carga de trabajo (mental).

Algunas de las condiciones de trabajo que pueden favorecer una **sobrecarga cuantitativa** son:

- Fácil acceso a la información a través de las TIC (como correos electrónicos).
- La información se dispone de una manera rápida, casi a tiempo real. Esto permite agilizar las tareas y como consecuencia realizar más tareas y con mayor apremio de tiempo.
- Incremento de la multitarea. Ciertas tareas que hace unos años requerían tiempo de dedicación y se disponía de personal especializado para ellas, en la actualidad su gestión se ha simplificado. En ocasiones esta simplificación de las tareas conduce a que el propio trabajador es quien las lleva a cabo (por ejemplo, reserva de un hotel, concertar una reunión,...). La consecuencia puede ser una ampliación del número de tareas a realizar.
- En muchas ocasiones se añaden tareas imprevistas y prioritarias. La necesidad de disponer de información casi de manera instantánea lleva a una exigencia de dar respuesta a estas nuevas tareas casi con la misma rapidez.
- En ocasiones se producen problemas técnicos que frenan la actividad. Puesto que la dependencia de las TIC es completa, genera la sensación de realizar trabajo poco productivo.

En cuanto a la **sobrecarga cualitativa**, esta adquiere especial relevancia dado que muchos de estos trabajadores emplean las TIC para trabajar en remoto, no tienen contacto con el resto de los compañeros ni con sus superiores y los canales de comunicación informativos de su organización en ocasiones no son suficientemente eficaces. El aislamiento genera una sensación de inseguridad. La falta de apoyo, bien por no saber a quién dirigirse o bien por falta de tiempo, genera inseguridad con respecto a la cantidad y calidad del propio trabajo, pues no se comparten experiencias con el resto de los compañeros y jefes. La presión

por un trabajo de calidad aumenta, pues se dispone de todas las herramientas informáticas (programas, intranet con documentos, informes, procedimientos, etc.) para llevar a cabo las tareas a pesar de una falta de tiempo para procesar la información o para emplear todas las herramientas disponibles correctamente.

En ocasiones, la sobrecarga de trabajo genera la “necesidad” de ampliar el tiempo de conexión para dar respuesta al trabajo. Esta ampliación del tiempo conectado favorece una exposición mayor al resto de los riesgos descritos previamente: visuales, relacionados con TME e invita a comportamientos sedentarios. Otra consecuencia de la hiperconectividad es que se eliminan o disminuyen los periodos de descanso y no se permite la recuperación mental, aspecto que incrementa la probabilidad de producir fatiga mental.

### Es recomendable en el ámbito laboral:

- Una organización que determine la carga de trabajo adaptada a cada persona, los tiempos de trabajo, descansos y mecanismos de comunicación.
- Una política interna que fomente la desconexión para evitar la fatiga y facilitar la recuperación, entre otros aspectos.
- Informar sobre los aspectos necesarios para el trabajador sin generar una sobrecarga de información y sobre la política de desconexión.

## 6. CONCLUSIONES

En definitiva, los riesgos ergonómicos relacionados con el uso de las nuevas tecnologías con pantalla de visualización se diferencian de los tradicionales en varios aspectos: se produce una modificación en las condiciones de trabajo y la exposición a los riesgos de los trabajadores es diferente:

La tecnología ha permitido disminuir las dimensiones de los dispositivos, así como el tamaño de sus pantallas. Esta característica, fomenta la adopción de posturas diferentes a las tradicionales y por tanto hay un desplazamiento en la tipología de los TME.

Se pierde el control de las condiciones ambientales del entorno de trabajo, al deslocalizar físicamente al trabajador.

Hay una tendencia a estar expuesto durante más tiempo. Por un lado, estas tecnologías se emplean no solo en el ámbito laboral, también en el personal, y por otro, estas tecnologías permiten la conexión permanente y en cualquier entorno, ya sea laboral o privado. Ambas situaciones incrementan el comportamiento sedentario de la persona y generan una mayor fatiga mental.

Una buena organización que promueva cambios posturales, desconexión tecnológica, y una formación e información ajustada al uso que se vaya a realizar de estas tecnologías son aspectos imprescindibles para el control de los riesgos descritos.

## BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INSST). *Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (I): nuevas formas de organización del trabajo*. Madrid: INSSBT, 2018. Notas Técnicas de Prevención: NTP 1122. [Consulta: 15 junio 2020]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/566858/ntp-1122w.pdf/baa93260-6840-4b9b-9abb-b6980b7f8f71>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INSST). *Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (II): factores de riesgo psicosocial asociados a las nuevas formas de organización del trabajo*: INSSBT, 2018. Notas Técnicas de Prevención: NTP 1123. [Consulta: 15 junio 2020]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/566858/ntp-1123.pdf/acb83bc7-e6d5-4ffa-ab7c-f05e68079ffb>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INSST). *La prevención de los efectos sobre la salud derivados del trabajo sedentario en jóvenes asociados a las nuevas tecnologías*. Madrid: INSST, 2018 [Consulta: 15 junio 2020]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/538970/Sedentarismo+jovenes.pdf/c82d00c7-5fcf-4f73-bcc5-0e78bca969fd>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INSST). *Enciclopedia Práctica de Medicina del Trabajo [Internet]*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo; Madrid: INSST, 2019 [Consulta: 15 junio 2020]. Disponible en [https://www.insst.es/documents/94886/599872/Enciclopedia\\_practica\\_de\\_Medicina\\_del\\_Trabajo.pdf/0f326557-3547-44a4-995d-92a8f9c90aae?version=1.0](https://www.insst.es/documents/94886/599872/Enciclopedia_practica_de_Medicina_del_Trabajo.pdf/0f326557-3547-44a4-995d-92a8f9c90aae?version=1.0)

UNE, UNE-EN ISO 10075-1:2017: Principios ergonómicos relativos con la carga mental. Parte 1: Conceptos generales, términos y definiciones (ISO 10075-1:2017)

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. FACTS 71: Introducción a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. 2007 [Consulta: 15 junio 2020]; Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheet-71-introduction-work-related-musculoskeletal-disorders>

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK, Third European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER 3). A first findings report 2019. [Consulta: 15 de junio de 2020]. Disponible en: [file:///C:/Users/tealb/Downloads/ESENER\\_3\\_first\\_findings%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/tealb/Downloads/ESENER_3_first_findings%20(2).pdf)

HOLTERMANN A, et al. *Assessing sedentary behaviour at work with technical assessment systems*. Partnership for European Research in Occupational Safety and Health (PEROSH). 2017 [Consulta: 15 junio 2020]. Disponible en: <http://www.perosh.eu/wp-content/uploads/2017/08/Report-Sedentary-Behaviour.pdf>

LERMA DÍAZ O, ÁLVAREZ BAYONA T, GARCIA GONZALEZ G. Nueva concepción de puestos de trabajo con pantallas de visualización de datos. *Seguridad y Salud en el Trabajo* [en línea]. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INSST). Dic 2018, nº 97, 14-23 [Consulta: 15 junio 2020]. Disponible en: [https://www.insst.es/documents/94886/175994/N%C3%BAmero+97+\(versi%C3%B3n+pdf\)](https://www.insst.es/documents/94886/175994/N%C3%BAmero+97+(versi%C3%B3n+pdf))

PRADO MONTES A, MORALES CABALLERO Á, MOLLE CASS J. *Síndrome de Fatiga ocular y su relación con el medio laboral*. *Med Segur Trab* [Internet]. Oct-Dic 2017, N° 63, 345-361 [Consulta: 15 junio 2020]; (249):345-361. Disponible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=21/03/2018-1137a653b2>