

PREVENCIÓN LABORAL ACTIVA

PARA LOS PROFESIONALES DE
PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE
INCENDIOS FORESTALES



«Todas aquellas partes del cuerpo que tienen una función, si se usan con moderación y se ejercitan en el trabajo para el que están hechas, se conservan sanas, bien desarrolladas y envejecen lentamente, pero si no se usan y se deja que holgazanen, se convierten en enfermizas, defectuosas en su crecimiento y envejecen antes de hora» (Hipócrates, Siglo V-IV Ac.).



EDICIONES AIFEMA

© Federación Agroalimentaria - UGT

© Ediciones AIFEMA, 2010

Carmelo Fernández Vicente

Federico Linari Melfi

ISBN: 978-84-613-7860-9

D.L.: GR-150-2010

C/ GIRASOL, 20

18290 El Chaparral (Granada)

flinari@hotmail.com

www.incendiosforestales.com

958 49 51 36 - 655 63 51 44

Impreso en España

Printed in Spain

Todos los contenidos de este libro han sido obtenidos por el autor, de fuentes de crédito. Las fotografías intentan reproducir lo más fielmente el objeto de estudio, los colaboradores, han expresado los contenidos lo más fielmente. Ni Ediciones Aifema, ni el autor, ni los colaboradores, se hacen responsables de daños ocasionados por el uso, o el mal uso de esta información (PREVENCIÓN LABORAL ACTIVA PARA LOS PROFESIONALES DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES).

La reproducción total o parcial de esta obra por cualquier procedimiento, incluidos la reprografía y el tratamiento informático, así como también la distribución de ejemplares a través de alquiler y préstamo, quedan prohibidas sin la autorización por escrito del editor y estarán sometidas a las sanciones establecidas por la ley.

SIMBOLOGIA



IMPORTANTE



CONSEJOS



CURIOSIDADES

PREVENCIÓN LABORAL ACTIVA

PARA LOS PROFESIONALES DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Ese libro ha sido realizado por el equipo de prevención
FOREX

Coordinación del equipo de Prevención FOREX:

Álvaro Martín Hernández, Federico Linari Melfi,

Carmelo Fernández Vicente

Integrantes del equipo de Prevención FOREX y autores
de este libro por orden alfabético:

Carmen Casado Álvarez

Iker Cuco Peña

Francisco Espinosa Rueda

Carmelo Fernández Vicente

Francisca Ferrer Fernández

Daniel Giménez Pérez

Federico Linari Melfi

Íñigo López de Abechucu Cuesta

Álvaro Martín Hernández

EN AGRADECIMIENTO A LA LABOR ANÓNIMA DE LOS TRABAJADORES DE LA
PREVENCIÓN Y LA EXTINCIÓN FORESTAL, POR SU ESFUERZO EN CONSERVAR
LA NATURALEZA Y SUS ECOSISTEMAS, PATRIMONIOS DE NUESTRO FUTURO.



ÍNDICE



BLOQUE I PREVENCIÓN LABORAL ACTIVA

CAPÍTULO 1 TIPOS DE PREVENCIÓN	11
CAPÍTULO 2 PREVENCIÓN FUNCIONAL Y ACTIVA	19
CAPÍTULO 3 PREVENCIÓN CORPORAL.....	23
CAPÍTULO 4 LAS LESIONES	33

BLOQUE II PREVENCIÓN MÚSCULO ESQUELÉTICA

CAPÍTULO 5 ¿PORQUÉ DUELE LA ESPALDA?	49
CAPÍTULO 6 FACTORES DE RIESGO.....	55

BLOQUE III PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR

CAPÍTULO 7 PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR Y FACTORES DE RIESGO.	77
CAPÍTULO 8 PREVENCIÓN INVISIBLE	89

BLOQUE IV LAS ACTIVIDADES LABORALES DE LOS EPEIF

CAPÍTULO 9 ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES FORESTALES.....	99
CAPÍTULO 10 ACCIONES TÉCNICAS DE HERRAMIENTAS.....	107
CAPÍTULO 11 ACCIONES TÉCNICAS DE HERRAMIENTAS MECÁNICAS.....	121
CAPÍTULO 12 ACCIONES TÉCNICAS RELACIONADAS CON UTILIZACIÓN DEL AGUA	133
CAPÍTULO 13 ACCIONES TÉCNICAS DE TRASLADO	139

BLOQUE V MECANISMOS PROTECTORES DE LAS LESIONES EN LAS ACCIONES TÉCNICAS DE LOS EPEIF

CAPÍTULO 14 ERGONOMÍA FUNCIONAL EN LAS ACCIONES LABORALES DE LOS EPEIF..	147
CAPÍTULO 15 ESTRATEGIAS DE PREPARACIÓN	155

BIBLIOGRAFÍA	163
---------------------------	-----





BLOQUE I

**PREVENCIÓN
LABORAL ACTIVA**

El ser humano, desde su origen, tiene que cubrir sus necesidades y buscar medios de supervivencia. Aquí, inevitablemente surge el trabajo como parte de nuestro medio de vida y con éste, los riesgos y las enfermedades profesionales.



La prevención de las lesiones ha existido desde el principio de los tiempos. Así, por ejemplo, en la Antigua Roma, donde prisioneros y esclavos realizaban los trabajos más pesados, se crearon las Tablas de Ajuste, donde exigían a los patrones medidas de seguridad para sus trabajadores.

En un sector como el forestal, donde se presenta una serie de peligros y lesiones inherentes, la prevención en los trabajadores es vital.

La salud del trabajador debe interpretarse de forma conjunta, desde un punto de vista físico, psíquico y social. Cuando las condiciones de trabajo producen alteraciones de estos aspectos, se puede originar una enfermedad derivada del trabajo. Distinguiremos así la **enfermedad profesional**, que se define como cualquier deterioro de la salud del trabajador que tiene su origen en las condiciones laborales, y que se manifiesta con el **paso del tiempo**. En cambio, el **accidente de trabajo**, sería el **suceso** derivado del trabajo o que ocurre durante el mismo y que acarrea una lesión que puede ser o no mortal.

Las lesiones en EPEIF se pueden producir durante el desarrollo de su actividad profesional, como parte de enfermedades profesionales (acumulación de técnicas inadecuadas y cargas musculares no controladas), o como parte de accidentes de trabajo puntuales.



Las actividades laborales necesitan de un correcto diagnóstico y tratamiento preventivo, para evitar las enfermedades y los accidentes de trabajo. Un conocimiento preciso y un desarrollo físico, técnico y social acorde a la actividad, puede disminuir el riesgo de lesión, así como crear una sensación de bienestar laboral y mejor calidad de vida.



CAPÍTULO 1 TIPOS DE PREVENCIÓN



Capítulo 1
Francisco Rueda Espinosa¹, Daniel Giménez Pérez¹,
Iker Cuco Peña¹



Las clasificaciones de prevención centradas en un modelo clínico de abordaje, establecen los diferentes niveles de prevención. Podemos distinguir una **prevención primaria**, cuyo objetivo es la disminución (reducción) del riesgo de la enfermedad. La **prevención secundaria** tiene como objetivo la reducción de la duración de la enfermedad, mediante un diagnóstico precoz y su tratamiento efectivo. La **prevención terciaria** está centrada en evitar la aparición de secuelas y complicaciones de la enfermedad, rehabilitando al sujeto para la vuelta a la normalidad.

ESQUEMA DE PREVENCIÓN



Figura 4. Características principales de los diferentes niveles de prevención según el abordaje clínico.

Tradicionalmente, en la ciencia de la prevención, se utilizan los términos de prevención primaria, secundaria y terciaria, aunque actualmente se proponen otros conceptos alternativos como son la prevención propiamente dicha, intervención y rehabilitación.

PREVENCIÓN PRIMARIA: anticipación a la patología

La **prevención primaria** se refiere al conjunto de actuaciones que tienen como fin reducir la aparición de una determinada enfermedad. Actúa sobre personas sin síntomas, independientemente de que se hallen o no en situación de riesgo.

Dentro de esta prevención primaria podemos encontrar:



Prevención primaria preactiva centrada en la persona. Se realiza sobre individuos antes de que manifiesten la patología que se pretende evitar y sin que estos presenten características que los hagan especialmente vulnerables.

Prevención primaria preactiva centrada en el contexto. Se pretende evitar la exposición de los sujetos a los factores de riesgo relacionados con una problemática determinada.

Prevención primaria reactiva centrada en el sujeto. El objeto de estas intervenciones será anticiparse a la aparición de problemas para que, si llegan a producirse, los individuos estén preparados.

Prevención primaria reactiva centrada en el contexto. Agrupa estrategias e intervención preventiva que se llevan a cabo sobre los sistemas o contextos sociomateriales en los que se encuentran viviendo o trabajando.

Esta prevención es de vital importancia, ya que con ella se pretende conseguir la *disminución de la incidencia de patologías musculoesqueléticas* en el trabajo.

El individuo debe tener una información suficiente y veraz acerca del factor de riesgo en cuestión, tome conciencia del riesgo que supone mantener el hábito perjudicial, decida modificar o evitar dicho riesgo, y que mantenga el cambio de comportamiento a lo largo del tiempo.

Para ello, se intenta, por un lado, mejorar los hábitos de vida saludables, y por otro, aprender el modo correcto de utilización de las distintas herramientas de trabajo, usando materiales de protección adecuados.

PREVENCIÓN SECUNDARIA: diagnóstico y tratamiento

La **prevención secundaria** se basa en detectar de forma temprana los primeros síntomas de una patología determinada. La meta es ofrecer una respuesta rápida en forma de tratamiento y evitar que ese problema llegue a desarrollarse en toda su intensidad y se haga crónico. Para ello, se emplean métodos eficientes de diagnóstico como los exámenes clínicos, estudios radiográficos, análisis de laboratorio, etc. que cubren un gran abanico de posibilidades y van a permitir la identificación de la enfermedad.

Si esta identificación precoz de la enfermedad no se produce y se prolonga en el tiempo, se considera crónica. Generalmente un dolor o patología se denomina crónica cuando se prolonga durante más de 3 meses, o bien, si supera el tiempo normal de recuperación. La cronicidad del dolor produce cambios en las personas que lo padecen.

La primera reacción ante un dolor importante es el miedo, pero cuando este dolor no desaparece con el tratamiento genera ansiedad, depresión, irritabilidad, frustración, rabia e incluso desesperación debido a los pensamientos negativos sobre la evolución y el pronóstico de la lesión, por ello es muy importante que el sujeto tenga elementos de conocimiento o una preparación o dirección.





PREVENCIÓN TERCIARIA: readaptación física

Se denomina **prevención terciaria** a las acciones que tienen como objetivo mejorar las capacidades físicas, psicológicas y sociales de las personas que han sufrido un determinado trastorno o enfermedad. Consiste en la recuperación, rehabilitación y readaptación a las actividades de la vida diaria, así como prevención de las recaídas de forma especializada, de modo que se intenta evitar la aparición de lesiones en zonas de sobrecarga o estrés típico de cada trabajo. Cualquier individuo que se someta a un estrés repetitivo en el trabajo, tiene un mayor riesgo de sufrir una lesión crónica.

La readaptación física se realiza mediante el trabajo en equipo, lo cual asegura una recuperación mejor y más rápida. Los fisioterapeutas en primera instancia y los profesionales de educación física posteriormente son los encargados de realizar esta readaptación del paciente enfermo.



En los ámbitos más modernos de la prevención está apareciendo la figura de los readaptadores, éstos, son profesionales que involucran la rehabilitación dentro de un proceso básico de preparación laboral (dentro de la jornada laboral) con objeto de evitar volver a recaer en una lesión y preparar al sujeto para los esfuerzos necesarios en su trabajo.

En resumen, se puede afirmar que la adopción de posturas forzadas, los movimientos repetidos y la manipulación manual de cargas muy pesadas, ocasionan numerosos trastornos osteomusculares. Los riesgos de lesiones debido a la manipulación de cargas o la repetición de gestos nocivos aumentan cuando los trabajadores no tienen la formación e información necesaria para la realización de las actividades de forma correcta. Así, el déficit técnico o un incorrecto control postural pueden causar serios trastornos músculoesqueléticos como el dolor de espalda crónico o dolores lumbares y cervicales.



Cualquier plan de formación debe prestar mucha atención a la prevención de lesiones, ya que la mayoría de las lesiones ocurridas durante la actividad laboral se pueden prevenir. Para ello hay que tener conocimiento de los posicionamientos adecuados para cada actividad a realizar, así como una serie de ejercicios recomendados para reforzar los puntos débiles potencialmente lesivos.



A la hora de plantear o realizar un trabajo, hay que tener en cuenta la existencia del límite de tolerancia a la fatiga, y que, a partir del éste, el individuo disminuye su capacidad de trabajo, siendo más propenso a sufrir accidentes y a deteriorar la calidad del trabajo que realiza. Habrá que establecer una relación entre las exigencias físicas que implica la actividad forestal, y la capacidad que sus especialistas tienen para llevar a cabo sus tareas. **Ver capítulo entrenamiento.**



PREVENCIÓN, RIESGO Y PELIGRO

Cualquier actividad o trabajo realizado por el hombre conlleva un cierto riesgo, pudiéndose producir así una lesión o daño. Es un elemento natural dentro de cualquier actividad laboral o no laboral, pero en muchas ocasiones, reducir el riesgo depende del trabajador.

Creemos importante diferenciar dos términos que a veces utilizamos indistintamente. Distinguiremos así entre riesgo y peligro.

Riesgo; “posibilidad de un daño”.

Peligro; “posibilidad inminente de que suceda algún mal”

Términos descritos por la Real Academia Española.

Por tanto, diremos que “el riesgo es la probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un daño”.



Figura 5. El salto estacionario sería un buen ejemplo de riesgo, ya que su ejecución entraña numerosos peligros que vienen motivados por las variables como son la altitud de salto, el viento que pueda desestabilizar al helicóptero o la orografía de la zona donde se realiza el salto entre otras.



Entre los riesgos principales en el ámbito laboral podemos destacar:

Sobreesfuerzos o carga física, debido a la manipulación de cargas en distintas operaciones, movimientos repetitivos, posturas forzadas, trabajos con desbrozadoras... Pueden causar lesiones musculoesqueléticas.

Exposición a temperaturas ambientales extremas, debido al trabajo al aire libre en condiciones extremas de frío o calor. Esto puede conducir a hipotermia, golpe de calor, estrés térmico.



Figura 6. la postura inadecuada y forzada junto a la exposición a temperaturas extremas constituyen los principales riesgos en los EPEIF.



Las lesiones musculoesqueléticas representan en la actualidad uno de los principales problemas de salud en los países desarrollados. Aunque su tasa de mortalidad es muy baja, menor del 0,002% anual, afectan a un elevado número de población general, representando el 40% de todas las enfermedades crónicas. De entre todas estas patologías musculoesqueléticas, en primer lugar la artrosis, seguida del dolor de espalda crónico.

Un esfuerzo excesivo y la fatiga resultante pueden incrementar los riesgos de accidente de trabajo, disminución de la eficacia o incluso, aumento de la insatisfacción. Para evitar estos riesgos, en la medida de lo posible, vamos a utilizar siempre que podamos elementos auxiliares de ayuda y equipos de protección.

Ver capítulo 11, 12, 13, 14 y 15.



FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES Y NO MODIFICABLES EN EL PROFESIONAL DE EXTINCIÓN

Con el objetivo de prevenir las lesiones en los profesionales de extinción de incendios, hay que analizar los principales factores que puedan provocar dichas lesiones. Podemos diferenciar entre *factores intrínsecos o no modificables*, que son propios del trabajador o del lugar donde se realiza el trabajo; y otros *extrínsecos o modificables*, que pueden ser prevenidos y por tanto evitables en la medida de lo posible. Sobre los que podemos actuar desde la perspectiva de la prevención.

De entre los **Factores intrínsecos o no modificables**, podemos señalar:

- * Suelos irregulares e inestables.
- * Elevadas temperaturas.
- * Viento.
- * Humedad.
- * Horas intempestivas de propagación del fuego.

Los **Factores extrínsecos o modificables** están relacionados con la preparación física, técnica y, psicológica del profesional, y serían:

- * La ejecución del trabajo sin previo calentamiento.
- * La falta de flexibilidad muscular.
- * La fatiga muscular.
- * Desequilibrios musculares producidos por la técnica de trabajo.
- * Estado de ánimo.

Todos estos factores extrínsecos o modificables son los que habrá que considerar desde el ámbito de la prevención primaria con el objeto de reducir el número de bajas laborales debido a lesiones musculoesqueléticas. En este marco es donde nace la prevención funcional activa que veremos en el próximo capítulo.





CAPÍTULO 2 PREVENCIÓN FUNCIONAL Y ACTIVA



Capítulo 2
Francisco Rueda Espinosa¹, Iñigo López de Abechuco
Cuesta¹, Álvaro Martín Hernández¹



En el marco de la prevención de riesgos laborales, hace ya varias décadas, nace la idea de que el trabajador debe realizar una actividad preventiva complementaria y constante. Desde Forex, en este sentido, abogamos por crear esta cultura de prevención funcional activa.

En países como Japón, Suecia, Estados Unidos este concepto es el principal elemento en la prevención moderna. La principal característica de estos programas es intentar crear un fuerte entramado para potenciar la prevención desde la actividad y la preparación funcional.



Los programas de ejercicio preventivo funcional producen una disminución en la demanda de servicios médicos, ya que los trabajadores se sienten mejor, y solicitan menos tratamientos para dolencias menores. La autoestima también mejora considerablemente gracias al dominio de las habilidades laborales propias.

Según esta tendencia, el trabajador debe realizar un programa de actividad constante relacionada con la salud y la prevención de lesiones, con valores teóricos ergonómicos, además de elementos prácticos vivenciales, unidos a un programa continuado de condición específica para la actividad laboral.

La prevención funcional activa tiene el objetivo concreto de evitar posibles lesiones o daños que se puedan producir por el desarrollo de la actividad profesional, con especial atención al desarrollo de un programa donde se pierdan el menor número de condiciones posibles del trabajador a lo largo de la estancia en la actividad laboral.

Este tipo de programas atienden, por un lado, a buscar un mayor rendimiento laboral, entendido como la “no pérdida de capacidades” y unas mejores condiciones de salud en las etapas finales del trabajador, y por otro, a buscar la disminución de lesiones derivadas de la actividad laboral gracias a una preparación y acondicionamiento específico.

En la prevención funcional incluiremos por tanto ejercicios que tienen la finalidad de mejorar la tolerancia al esfuerzo, el rendimiento en el trabajo, y la salud específica del trabajador, donde el sujeto es actor de su propia condición preventiva. Para ello se seleccionan todos aquellos ejercicios y recomendaciones necesarias para el desarrollo del puesto laboral específico.



Los primeros profesionales en desarrollar el concepto de funcionalidad vienen mayoritariamente del campo de la rehabilitación para evitar que las lesiones se repitan.



En base a ello, se establece un método de entrenamiento o preparación que puede aplicarse en toda la población, independientemente de la edad, adaptado específicamente a la actividad que queremos realizar. Para ello, se trabaja con patrones de movimiento, donde se combinan movimientos en los tres ejes del espacio.



La prevención funcional se realiza mediante una serie de ejercicios que van a reproducir o imitar los movimientos y tareas que se realizan de forma natural en la actividad laboral y en la vida cotidiana.

Se trata de un método de múltiple utilidad, ya que son numerosos los objetivos que se pueden trabajar, como son la prevención de lesiones y la mejora de la condición física. Otro de los objetivos fundamentales en los programas de prevención funcional, será el desarrollo de una correcta higiene postural, y su aplicación en todas aquellas actividades laborales y de la vida diaria.

Para prevenir, entre otros aspectos a desarrollar, se debe utilizar repetición consciente, con el objeto de mejorar los mecanismos de respuesta del organismo a acciones o gestos cotidianos que se realizan en el trabajo.

Las repeticiones continuas de los gestos de trabajo, sumado a las cargas, crean desequilibrios musculares que requieren de intervenciones preventivas que tendrán como meta disminuir el riesgo de lesión. Con este manual, pretendemos brindar una visión general sobre las lesiones más frecuentes en los profesionales en extinción de incendios forestales, y diseñar estrategias de trabajo más adecuadas desde el punto de vista del posicionamiento del trabajador, así como del trabajo previo que cada individuo ha de realizar con el fin de eliminar, reducir o aminorar los riesgos a los que está expuesto en el desempeño de su labor aplicando los conocimientos que hemos aprendido, nuestra experiencia, y el sentido común.

Este libro, además, es la base sobre que sustentamos nuestro sistema de prevención en el trabajo. Queremos implantar el concepto prevención laboral desde una nueva perspectiva dinámica, activa y eficaz. Para ello, entre otros, este sistema aúna diferentes elementos técnicos y condicionales necesarios para en la prevención y rehabilitación.





CAPÍTULO 3 PREVENCIÓN CORPORAL



Capítulo 3
Iker Cuco Peña¹, Francisca Ferrer Fernández¹,
Álvaro Martín Hernández¹



Según la literatura existente dentro de la prevención tenemos cuatro grandes elementos: trabajador, herramientas, diseño del puesto de trabajo y el lugar del trabajo. Todos estos elementos son importantísimos, pero en este libro incidiremos en el trabajador y más concretamente en su cuerpo, su conocimiento y salud corporal.

Todos los esfuerzos tienen como objetivo, de alguna manera, la protección del cuerpo. Teniendo en cuenta que, el cuerpo es la clave del hecho preventivo, se observa que no siempre se tiene en cuenta su estado como principal elemento preventor. Hay un despliegue de información sobre el estado de las herramientas, o sobre el puesto de trabajo, pero no tanto así, sobre el estado adecuado del cuerpo para el desarrollo de la actividad.

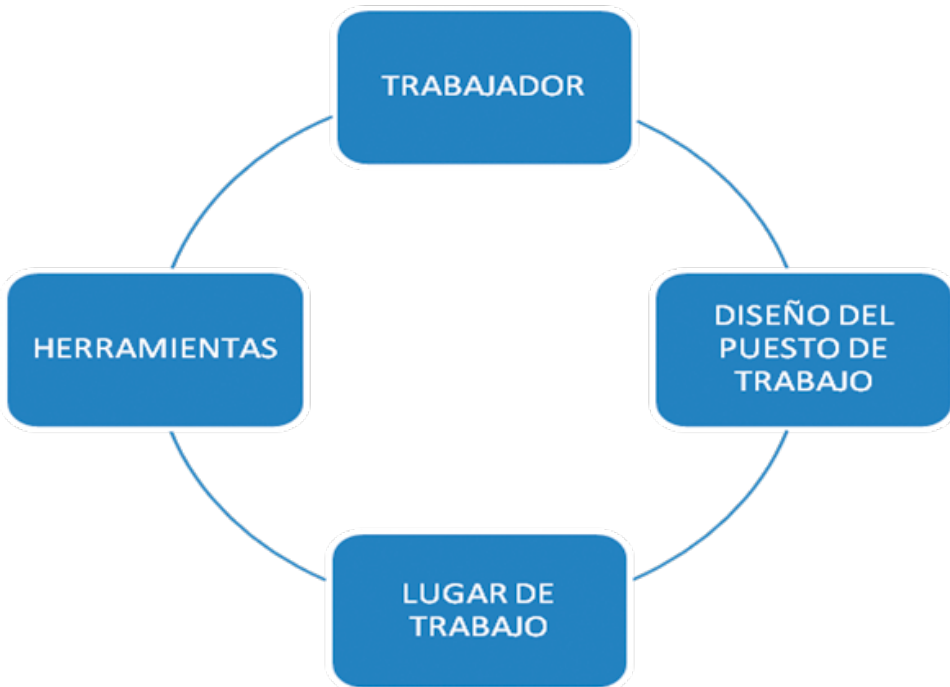


Figura 9. Esquema (trabajador_herramienta_puesto)

Nos gustaría, con este capítulo, dar a conocer de una forma útil y fácil los términos y funcionalidades fundamentales, del sistema corporal (en concreto del sistema musculoesquelético). El sistema musculoesquelético es el principal sistema afectado por las lesiones en las actividades laborales. Para ello, debemos conocer las principales características de este sistema y los principales tejidos afectados dentro del ámbito forestal.



En el sistema musculo esquelético diferenciaremos entre: tejidos blandos y tejidos óseos. Los tejidos blandos, como categoría, incluyen a los músculos, las fascias, los tendones, las cápsulas articulares, los ligamentos, los vasos sanguíneos y los nervios. Obviamente los tejidos óseos se van a considerar una unidad a partir del hueso, si bien es cierto que existen también numerosos tipos de tejidos en los huesos.

Cuando tenemos una lesión cualquiera suelen estar inmersos numerosos tejidos no solo uno. Debemos entender que el cuerpo, en una lesión, va a tener una gran cantidad de tejidos diferentes lesionados.

A continuación podemos observar un resumen de los principales tejidos que pueden lesionarse dentro del sistema musculoesquelético.

APROXIMACIÓN FUNCIONAL AL CUERPO HUMANO

Dentro del sistema de alta complejidad que es el cuerpo humano, desglosaremos los tejidos y sus funciones para que podamos tener un mejor conocimiento y comprender mejor que funciones realizan.

La Piel.

La piel es la frontera del organismo con el medio externo. Su función primordial es la adaptación y la conexión del individuo con el medio ambiente.

Se considera el órgano de mayor superficie y es también el órgano de mayor peso. La piel es uno de los órganos más importantes de nuestro organismo. Para demostrar su importancia basta decir que la falta de más del 40% de este órgano suele ser incompatible con la vida.

Tiene las siguientes funciones:

- Protección: tiene una función de cobertura o aislamiento del organismo. Actúa como barrera física protegiendo al mismo de las abrasiones físicas, de las invasiones bacterianas y de las radiaciones.

- Regulación de la temperatura corporal: a través de la vascularización y las pérdidas de agua.

- Control de las sensaciones: a través de las terminaciones nerviosas y de los receptores.

- Inmunológica: Determinadas sustancias de la piel son capaces de inactivar microorganismos y de alterar la membrana de algunas bacterias.

- Previene la pérdida excesiva del agua corporal (el 70% de nuestro organismo) y participa en la regulación de la excreción de líquidos, electrolitos y proteínas.



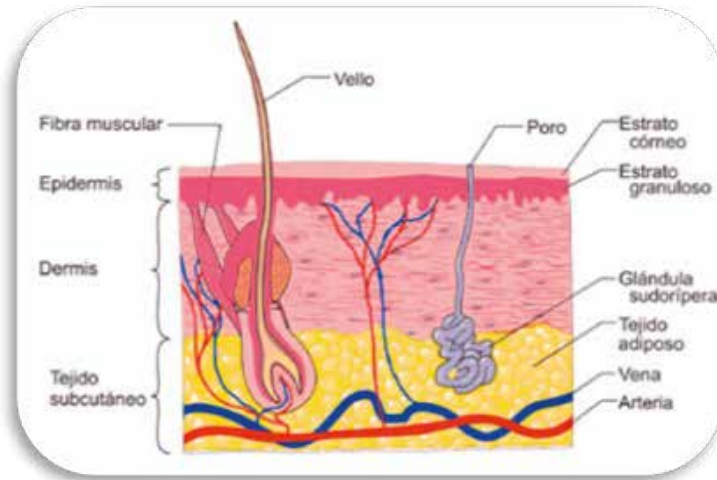


Figura 10. Piel

Tejido graso

El *tejido adiposo* o *tejido graso* es el tejido de origen mesenquimal (un tipo de tejido conjuntivo) conformado por la asociación de células que acumulan grasa.

El tejido adiposo, por un lado cumple funciones mecánicas, haciendo de amortiguador, protegiendo y manteniendo en su lugar los órganos internos, y por otro, funciones de regulación del cuerpo, este tejido es importantísimo en las funciones metabólicas. El tejido graso es muy necesario para la salud aunque en exceso es perjudicial

Fascia muscular.

La fascia, proviene del latín y significa faja, es el material del cuerpo que envuelve los músculos, huesos y articulaciones protegiendo y manteniendo la estructura del cuerpo unido, dándole la forma que tiene.

Aparte de su **función envolvente y espacial** podemos destacar otras funciones que resaltan la importancia de este tejido:

Genera el entorno deslizable y resbaladizo de los músculos.

Suspende los órganos en su lugar propio.

Transmite del movimiento desde los músculos a los huesos a los cuales están adheridos por una membrana llamada periostio.

La fascia es uno de los tejidos que más se lesiona en el ámbito laboral. En su forma rígida, es la sustancia de la que están formados los tendones y los ligamentos. Será este tejido el que se lesione en las tendinitis y esguinces. Ya que, a grosso modo, los tendones y los ligamentos no son más que fascias engrosadas. En las lesiones también es el material que forma las adherencias y los tejidos de cicatrización.

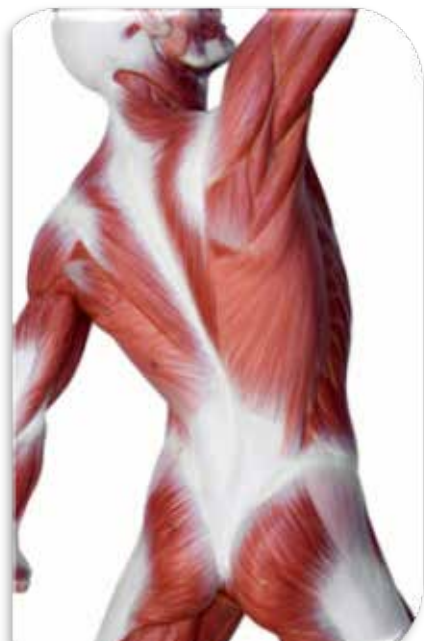


Figura 11. Fascia

Músculo.

Es un tejido compuesto por fibras contráctiles y elásticas. Observamos que los músculos se dibujan siempre con multitud de líneas que recorren toda la longitud del músculo, esto es la representación de las fibras musculares. El músculo está encargado de mover una determinada parte del organismo a través fundamentalmente de la tracción de los huesos a los que están anclados.

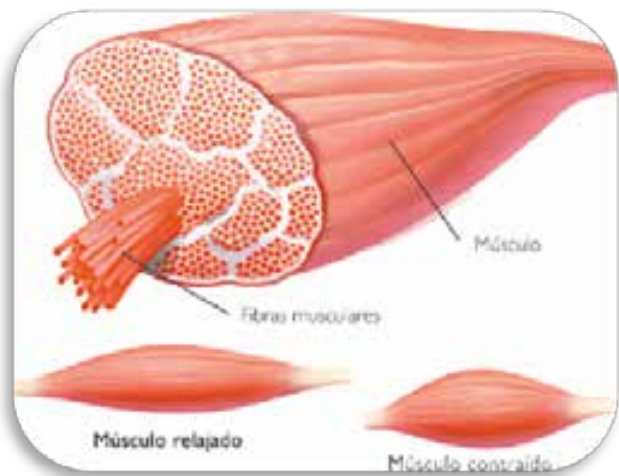


Figura 12. Músculo



Existen dos tipos de músculos:

El músculo estriado forma los músculos esqueléticos del cuerpo (son los músculos que mueven y trasladan nuestro cuerpo) y es de contracción voluntaria.

El músculo liso forma parte de la musculatura visceral (son los músculos presentes en órganos, arterias y vísceras) y es de contracción involuntaria.



Los músculos **son los órganos de mayor adaptabilidad con los que cuenta el hombre**, es decir, su contenido y forma se modifican más que cualquier otro, tanto en tamaño como en forma.

Desde un punto de vista de prevención la función principal de la musculatura es ayudar a la hora de **generar y mantener la postura**. Otras funciones importantes, entre otras, son: Proporcionar estabilidad articular; brindar protección, producir el movimiento, ayudar a mantener la temperatura, o informar al cuerpo del estado fisiológico.



El músculo al ser muy modificable, es el tejido que funcionalmente más podemos controlar, como veremos. La musculatura en gran parte la controlamos, por tanto, va a ser nuestra principal herramienta dentro de la prevención, veremos su importancia más detenidamente en los siguientes capítulos.

Tendón

Los músculos se insertan en el hueso mediante los tendones. Por lo tanto, el tendón se considera una parte del músculo que sirve de unión entre el vientre muscular (la parte más gruesa del músculo) y las inserciones en los segmentos óseos correspondientes.



Los tendones transmiten la fuerza muscular y la contracción de las fibras musculares hacia los segmentos óseos para producir el movimiento del cuerpo.

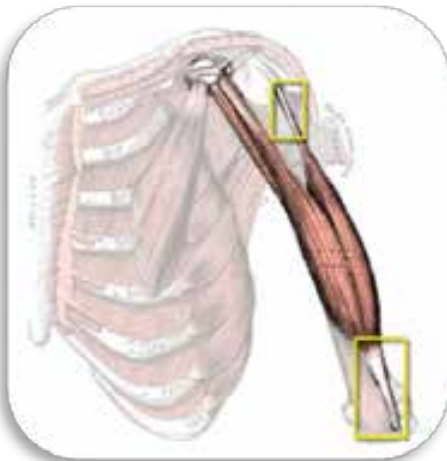


Figura 13 Tendón



Tejidos relacionados con los huesos en las articulares

El cuerpo ha conseguido la máxima eficacia y resistencia gracias a la formación de una serie de estructuras especializadas que componen la articulación, las articulaciones suelen ser la interrelación de dos huesos. Las articulaciones tienen la función importantísima de permitirnos la movilidad, y por tanto, nuestra relación con el mundo externo.

Hay una serie de tejidos que junto con los huesos dan la congruencia, la estructura y funcionalidad de las articulaciones:

La cápsula articular. Es una estructura de tejido fibroso poco elástico que se inserta en ambos huesos y que contribuye a mantener la estabilidad de la articulación.

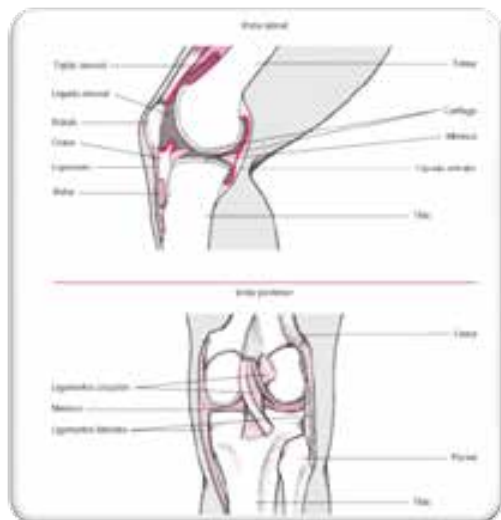
El cartílago articular. No posee vasos ni nervios, recubre los extremos óseos y sirve para amortiguar el rozamiento entre ambos huesos; su alteración o desgaste es una característica típica del proceso de envejecimiento, lo que ocasiona el trastorno denominado artrosis.

La membrana sinovial. Constituye la parte más interna de la cápsula y recubre todo el interior de la articulación, excepto las partes sometidas a rozamiento. Dentro se encuentra un líquido con grandes propiedades deslizantes.

Las articulaciones tienen la característica de ser capaces de tener un rozamiento casi nulo para evitar el desgaste, pensemos la cantidad de movimiento que hacemos a lo largo de la vida.

Los meniscos articulares. Son estructuras que contribuyen a un mejor engranaje articular, aunque no se observan de una forma sistemática en todas las articulaciones; tienen mucha importancia en la rodilla.

Los ligamentos. Estas estructuras soportan sin deformarse las tensiones articulares gracias a su organización de tejido denso; tienen como misión unir entre sí los distintos huesos.



El disco intervertebral. Se sitúa entre las vertebrae lumbares, se explica detenidamente en el capítulo de la espalda (no se encuentra en esta figura X, esta imagen es de una rodilla)

Figura 14 Articulación





Nervios

Un nervio es un tejido formado por los axones de las neuronas (una parte de la neurona) formando haces, que son en definitiva, cordones de axones liados. Estos nervios son los que forman parte del sistema nervioso periférico.

Los nervios pueden ser sensoriales o motores (también los hay mixtos). Los primeros conducen la información desde el exterior hacia los centros nerviosos, en tanto que los segundos transmiten la información a los órganos efectores (músculos).

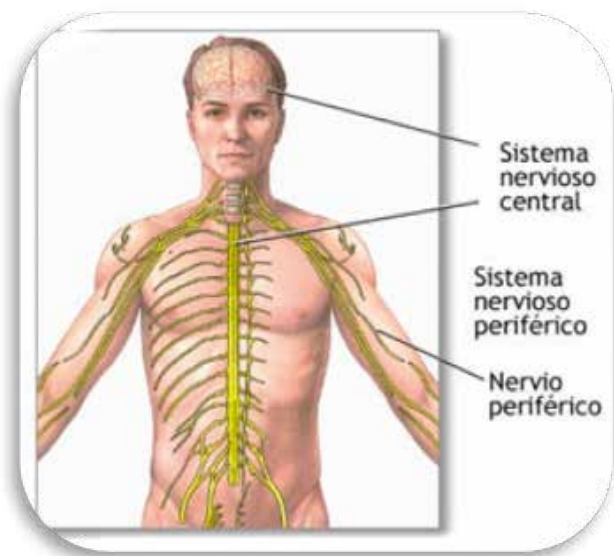


Figura 15. Nervios



Hay dolores referidos lejos del origen de la causa, por ejemplo en la ciática, esta proviene de la afectación del nervio ciático por compresión, puede parecer que nos duela una región del pie cuando en realidad lo que ocurre es que el nervio está afectado a nivel lumbar o glúteo.

Vasos Sanguíneos

Los vasos sanguíneos funcionan como conductos por los cuales pasa la sangre bombeada por el corazón. Estos vasos permiten, entre otras muchas funciones, la circulación de nutrientes y el transporte de desechos hacia los órganos que los eliminan.

Los vasos sanguíneos pueden clasificarse en:

Arterias

Por definición, son aquellos vasos sanguíneos que salen del corazón y llevan la sangre a los distintos órganos del cuerpo. Todas las arterias (excepto la pulmonar) y sus ramificaciones llevan sangre oxigenada. Las arterias pequeñas se



conocen como arteriolas que vuelven a ramificarse en capilares y estos al unirse nuevamente forman las venas completando el ciclo de alimentación de la célula.

Venas

Son vasos sanguíneos mayores que las arterias y que corren superficialmente a la fascia (Tejido conjuntivo que recubre a los músculos) como venas superficiales y acompañan a las arterias (dos por cada arteria) como venas profundas.

La circulación de la sangre por las venas se debe a la presión de la sangre que fluye de los capilares, a la **contracción de los músculos** y del cierre de las válvulas. Tener un buen estado muscular es tener un buen sistema de limpieza para transportar las toxinas y los desechos, que es el cometido de las venas.

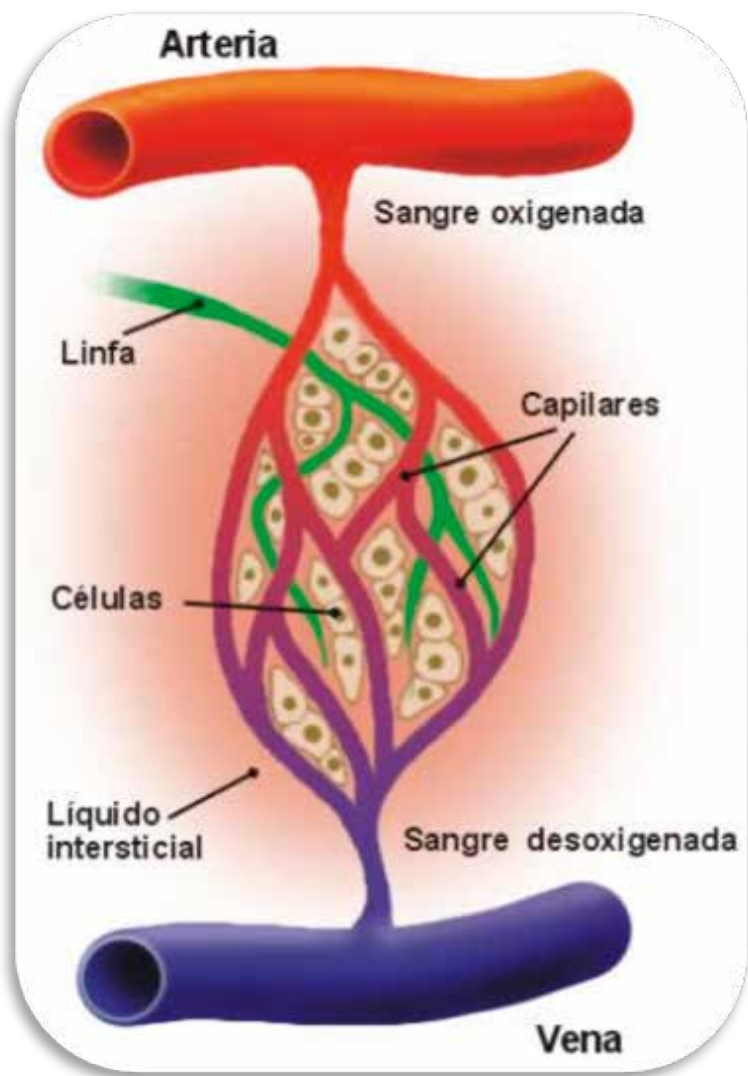


Figura 16. Arteria vena



CAPÍTULO 4 LAS LESIONES



Capítulo 4
Iker Cuco Peña, Carmen Casado Álvarez, Iñigo López
de Abechuco Cuesta



En este capítulo se abordan las principales lesiones del aparato locomotor e intentaremos describirlas brevemente para poder generar un conocimiento básico sobre las mismas. La información y los conceptos teóricos deben ser la base para el inicio de un buen sistema de prevención. La prevención activa en la formación continua del trabajador debe acompañar al sujeto, tanto desde un punto de vista teórico, como práctico pero en base al conocimiento teórico.

CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES

Un sistema muy empleado de clasificación médica de las lesiones establece dos categorías principales: aguda y crónica. Esta clasificación es importante ya que nos dispone dos tipos de prevenciones claramente enfocadas, y por tanto dos formas de aborda una lesión para su prevención.

La lesión aguda debe ser precedida de una prevención primaria y la lesión crónica debe ir acompañada de una prevención terciaria. *Ver Capítulo 1.* La prevención terciaria en el caso de una lesión crónica debe ir enfocada a trabajar los efectos crónicos de la lesión readaptando las posturas y/o características físicas y técnicas del sujeto para una buena integración en la actividad laboral.

2.1. Lesiones agudas.

Se definen como aquellas «caracterizadas por un inicio repentino. Como resultado de un hecho traumático» (AAOOS. 1991). Las lesiones agudas se asocian normalmente con hechos significativamente traumáticos, seguidos inmediatamente por un conjunto de signos y síntomas tales como dolor, hinchazón y pérdida de la capacidad funcional.

2.2. Lesiones crónicas.

Se definen como aquellas «caracterizadas por un inicio lento e insidioso, que implica un aumento gradual del daño estructural» (AAFP. 1992). Las lesiones laborales crónicas, en contraste con las de carácter agudo, no dependen de un único episodio traumático. Si no que se desarrollan progresivamente. En muchos casos. Son propias de trabajadores que practican actividades que requieren movimientos repetidos y continuos, como cavar, segar etc.

Las lesiones crónicas se llaman a veces lesiones por sobrecarga y presuponen que el trabajador ha hecho, sencillamente, demasiadas repeticiones de una actividad dada.

Muchas veces, lesiones de tendones tan frecuentes como las del tendón de Aquiles, del tendón rotuliano o del tendón del manguito de los rotadores del hombro provienen del acortamiento de los músculos a los que están unidos, este acortamiento a su vez produce variaciones biomecánicas y fatiga que dan lugar a lesiones de tendones por sobreuso.



Las lesiones de tendones por sobrecarga se producen cuando las cargas se suman y superan la capacidad de los tejidos musculotendinosos para recuperarse. Por ello, es muy importante controlar los descansos que no tienen por qué ser largos. A veces 5 o 10 minutos de estiramiento son suficientes para dar respiro al cuerpo y prevenir la lesión crónica. Estos descansos preventivos se conocen como Micropausas.

Lesiones laborales en ámbito forestal

En el apartado anterior, se observa la funcionalidad de los tejidos como la piel, los músculos, ligamentos, tendones, vasos sanguíneos, y nervios, esta funcionalidad determina a menudo lesiones muy específicas. En este apartado se muestran las lesiones más frecuentes, hay muchas más pero destacamos las que más se pueden dar en el día a día del trabajador forestal. Se pretende también pueda servir como guía para que conozca el trabajador las lesiones más habituales a las que está expuesto.

3.1.-Contusiones:

Las contusiones, o golpes, son una lesión frecuente del tejido blando. Después de un golpe sin herida superficial se puede producir una hemorragia interna, esto es, se rompen los vasos sanguíneos pero la sangre no puede salir al exterior, acumulándose en un punto doloroso, apareciendo el Hematoma. Como resultado de un golpe directo o una caída, el tejido impactado, y principalmente, los capilares quedan dañados, pierden líquidos y sangre. Esto cursa dolor, hinchazón y cambio de color. Las contusiones en huesos y músculos pueden producir una pérdida de función.



Figura 18. Contusiones



3.2- Abrasiones:

En las abrasiones, la fricción o el rozamiento lesionan la capa exterior de un tejido. La mayoría de las abrasiones se producen en la piel, como las quemaduras por rozamiento contra el suelo. La córnea, o capa exterior del ojo, también puede sufrir abrasiones o rasguños debido al polvo u otros objetos.

Figura 19. Abrasiones

Punciones:

Las punciones son heridas a pinchazos de escaso diámetro en la piel, a veces incluso llegan a los órganos internos. Es muy probable que el lector haya visto numerosas punciones causadas por astillas de madera, anzuelos o clavos. Los pulmones y otros órganos internos también pueden sufrir punciones a causa de objetos afilados diversos.

Cuidado, a menudo, las punciones superficiales en la piel no sangran demasiado, quedando desatendidas y más desprotegidas contra la infección. Esto es importante ya que son un foco de infección importante.

Por el contrario, las punciones profundas en la piel suelen sangrar profusamente y es más probable que reciban la atención médica adecuada, quedando de este modo más protegidas contra la infección.



Figura 20. Punciones

Cortes:

El tejido blando puede cortarse o desgarrarse de tres modos generales. A continuación hay breves descripciones de estos tipos de cortes:

Laceraciones: Las laceraciones son cortes desiguales del tejido blando causadas por el golpe de un objeto romo. Son más profundas que las abrasiones y producen una hemorragia regular.



Figura 21 Cortes

Incisiones: Las incisiones son cortes regulares causados por objetos de metal o cristal muy afilados. Por lo general sangran en abundancia y con rapidez.

Figura 22. Incisiones



Avulsiones: Las avulsiones son desgarramientos completos del tejido.



Figura 23. Avulsiones

Fascitis:

Es una inflamación de la fascia, el tejido fibroso que recubre los músculos y huesos. La más frecuente es la fascitis plantar.



Por *fascitis plantar* se entiende una inflamación aguda de la aponeurosis plantar del pie. El síntoma principal es dolor plantar en el talón o en la zona media de la planta del pie, el cual no suele deberse a un traumatismo, sino al desgaste por el trabajo habitual que realiza, es decir, al microtraumatismo repetitivo. El problema se puede ver causado o agravado por un calzado inadecuado, así como por malas posturas, trabajo excesivo de esta zona (correr o caminar cuesta abajo, por ejemplo, castiga mucho el talón; saltar...).



Figura 24. Fascitis

Lesión Muscular

1 Miositis:

Es un edema o inflamación de los músculos voluntarios (esqueléticos) que, por lo general, es producida por una lesión o una infección. La miositis Puede estar asociada a golpes o incluso contracturas musculares.

2 Contractura muscular

Son contracciones exageradas de la fibra muscular cuando se exige al músculo un trabajo superior al que puede realizar. Su aparición está muy relacionada con la capacidad del músculo ante una solicitud de fuerza o resistencia. Suele aparecer debido principalmente a estas causas

Cansancio de la fibra muscular afectada, como consecuencia de mal entrenamiento o de alimentación defectuosa puntual (falta de glucógeno en el músculo).

Posturas no anatómicas repetitivas y forzadas

Por estiramiento brusco de un grupo muscular (el músculo como defensa se contrae para evitar distensiones o roturas).

Sobrecarga muscular continuada.

3 Distensiones



Tienen lugar cuando, una zona determinada de un músculo o tendón, sufre un estiramiento máximo, puede sufrir una distensión, sin llegar a la rotura, pero provocando un cuadro inflamatorio que desemboca en sensación de dolor.

Una distensión, al igual que un esguince es una lesión de estiramiento; las distensiones, sin embargo, sólo se producen en los músculos y tendones (no hay que olvidar que los esguinces sólo se producen en los ligamentos). Si es grave, una distensión puede anular la capacidad de un músculo y/o un tendón para mover los huesos. La causa principal es cuando le exigimos al músculo que realice una actividad superior a su capacidad de trabajo.



Figura 25. Distensiones

4 Rotura fibrilar

Se define como una rotura microscópica producida sobre un número reducido de fibras musculares que forman el vientre muscular. La gravedad de la lesión depende del número de fibras afectadas. Los síntomas más comunes son un dolor violento, acompañada de la incapacidad funcional de la zona afectada, la sensación se describe popularmente "como una pedrada". La causa principal es cuando le exigimos al músculo que realice una actividad superior a su capacidad de trabajo.



Figura 26. Rotura fibrilar



5 Rotura muscular parcial

Su definición difiere de la rotura de fibra, en el número de fibras musculares afectadas, siendo mayor en este caso, aunque sin afectar por completo al vientre muscular. El hematoma asociado resulta de mayor importancia y, al palpar la zona dañada se puede notar al tacto la depresión resultante a la lesión (denominado "hachazo"). La causa es similar al grado anterior, en este caso la exigencia al músculo suele ser superior o bien, la demanda se produce en situaciones menos favorables, agravándose las consecuencias.

6 Rotura muscular Total.

En este caso se rompen todas las fibras del vientre muscular, produciéndose la separación total de ambos extremos musculares, con la aparición de una retracción de los vientres musculares, los cuáles se retraen y contraen de manera simultánea, provocando un dolor más intenso, que en los casos anteriores y, la incapacidad funcional completa de la zona afectada. En este caso la exigencia al músculo suele ser superior o bien, la demanda se produce en situaciones menos favorables, agravándose las consecuencias.

Tendinitis:

La tendinitis es la inflamación, irritación e hinchazón de un tendón y puede ocurrir como resultado de una lesión, uso excesivo de esa parte o por el envejecimiento a medida que el tendón pierde elasticidad. Cualquier acción que ponga tensión repetitiva y prolongada en los músculos puede causar tendinitis. Los síntomas más comunes de esta condición son el dolor, la sensibilidad y el incremento del dolor con el movimiento. La tendinitis puede ocurrir en cualquier tendón, pero los lugares más afectados son:

- El hombro
- La muñeca
- El talón.
- El codo.

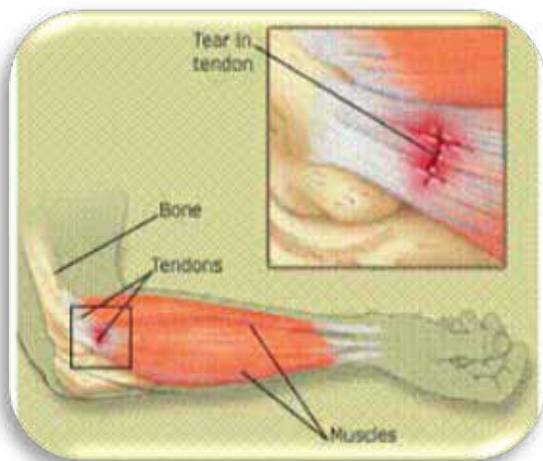


Figura 27. Tendinitis



Tenosinovitis:

Es la inflamación del revestimiento de la vaina que rodea al tendón, conocido con otro nombre alternativo como inflamación de la vaina del tendón. Las causas pueden ser desconocidas, producto de una lesión, uso excesivo, tensión o infección. Las zonas más frecuentes de aparición son las muñecas, las manos y los pies.

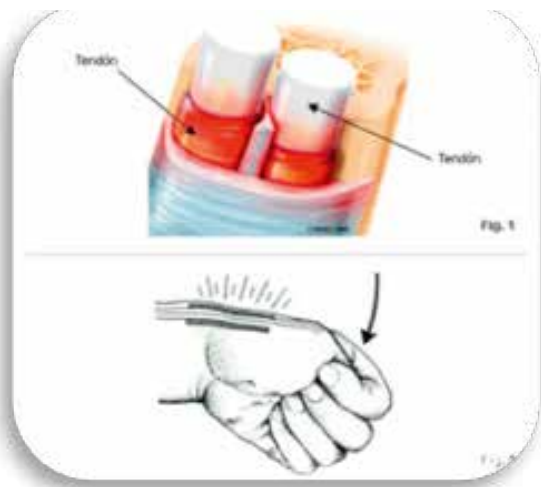


Figura 28. Tenosinovitis

Entesitis:

Lesión del componente tendinoso que se localiza en la inserción (unión tendón-hueso). Los síntomas son los mismos que la tendinitis pero a nivel de la inserción.

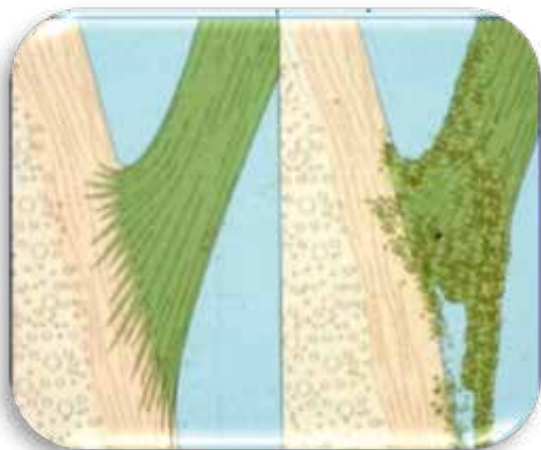


Figura 29. Entesitis



Bursitis:

Las bursas son cavidades llenas de líquido situadas en puntos estratégicos donde tendones o músculos pasan sobre prominencias óseas cerca de las articulaciones. Su función es facilitar el movimiento y reducir la fricción entre las partes en movimiento. Cuando una bursa se infecta, sufre un traumatismo o se lesiona, la condición resultante se llama bursitis (inflamación de la bursa). Las zonas donde más se presenta son el hombro, la rodilla, el codo y la cadera pudiendo también afectar otras zonas como el tendón de Aquiles y el pie.



Figura 30. Bursitis

Esguinces:

Los esguinces se producen cuando un ligamento se estira, se desgarrar, o ambas cosas a la vez. Pueden estar causados por un golpe directo o por un giro/torsión. Un esguince de ligamento puede hacer que una articulación pierda su estabilidad, la articulación duele y se inflama. No hay que olvidar que los ligamentos sostienen una articulación manteniendo los huesos unidos. Sin este apoyo, los huesos no permanecen en su lugar. Una vez estirados o desgarrados, los ligamentos no recuperan necesariamente su longitud original y pueden sanar estirados en exceso. Por este motivo, los tobillos y las rodillas que han sufrido un esguince pueden volver a lesionarse.



Figura 31. Esguince



Dislocaciones y subluxaciones:

En ocasiones, cuando una articulación sufre un golpe o giro, los huesos quedan fuera de su posición. Decimos que los huesos de una articulación están dislocados si se quedan fuera de su lugar hasta que un médico los recoloca. Si los huesos se salen de su lugar pero vuelven al mismo de inmediato, se dice que ha tenido lugar una subluxación. Las dislocaciones y las subluxaciones más comunes son las de hombro, codo, dedos y rótula. Las dislocaciones y subluxaciones afectan a los tejidos blandos aunque los huesos vuelvan a su posición.



Figura 32. Luxación

Desgarro de cartílagos:

El cartílago cubre los extremos de los huesos y reduce el choque y la fricción. Si los huesos de una articulación se retuercen o comprimen, pueden pinzar y desgarrar el cartílago. Esta lesión ocurre con frecuencia en la rodilla.

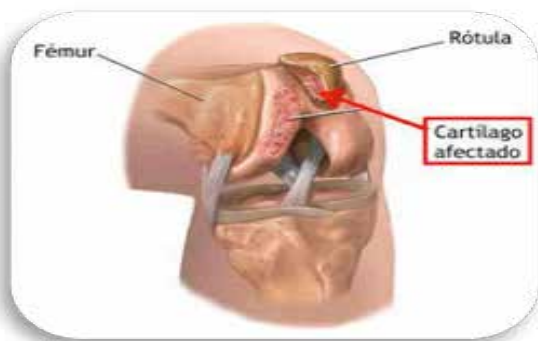


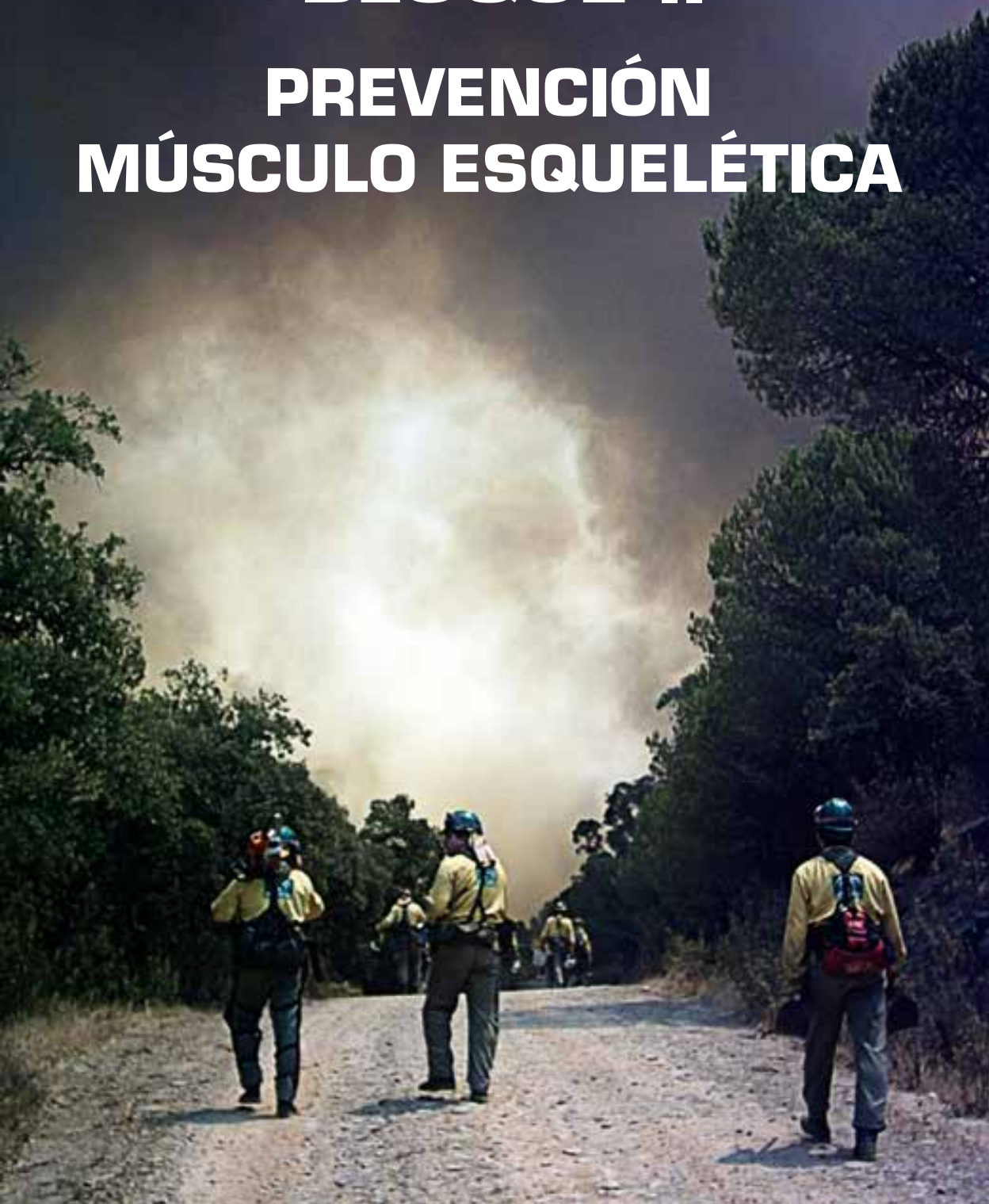
Figura 33. desgarro del cartilago

Como veremos en capítulos posteriores muchas de estas lesiones son evitables y están relacionadas con la condición física, técnica y psicológica del sujeto.

BLOQUE II

PREVENCIÓN

MÚSCULO ESQUELÉTICA





Se entiende por Lesión Musculoesquelética laboral aquella provocada, generalmente, por una incorrecta realización del trabajo. Puede producirse de una forma aguda por sobreesfuerzo, pero en la mayor parte de los casos se desarrolla de una forma lenta y progresiva.

La forma más frecuente de presentación es la que afecta al tronco o columna vertebral "DOLOR DE ESPALDA". Otro gran grupo y con tendencia a aumentar es el que agrupa a las lesiones provocadas por MOVIMIENTOS REPETITIVOS que afectan prioritariamente a la extremidad superior dominante.

Se incluyen dentro del mismo, las Epicondilitis, Tendinitis, compresiones nerviosas, Canal del Carpo y contractura muscular cervical por sobrecarga. La agrupación de dichas entidades clínicas como Lesiones Músculo-Esqueléticas es reciente (finales de los 70) pero el de Lesiones por movimientos Repetitivos aún lo es más, no se adoptará hasta el año 1985, en Australia. (Balague, 2002)



Su manifestación más importante desde el punto de vista funcional es el dolor que va acompañado generalmente de contractura muscular.



Figura 35 Imagen dolor de espalda por una lesión músculo-esquelética.

En estos próximos capítulos nos centraremos en la lesión de espalda, será la lesión musculoesquelética, que desarrollaremos debido a su gran incidencia e importancia. Destacar que dentro de la prevención, el estado condicional de la musculatura es fundamental. El ejercicio activo continuado es el medio para la prevención y readaptación de la lesión musculoesquelética, por lo que la tendencia natural debería ir encaminada hacia la PREVENCIÓN LABORAL ACTIVA.



LA LESIÓN DE ESPALDA

Los problemas de espalda se han convertido en uno de los principales problemas de salud que deben abordar las sociedades industrializadas. Muchos son los factores que intervienen, desde el sedentarismo, pasando por el déficit ergonómico hasta la propia biomecánica de la espalda, pero por encima de todo subyace la falta de tiempo para su prevención primaria y readaptación. Este tipo de afección, tiende a considerarse un mal menor en su inicio, por lo que se hace crónica demasiado frecuentemente.

Hay un auténtico entramado de clínicas, seguros, terapeutas, médicos etc. y en realidad no se controla este tipo de afección, tanto es así, que pese a la continua inversión en ergonomía y el progreso de las técnicas quirúrgicas, los costes derivados de la lumbalgia laboral aumentan más rápidamente que el del resto de los motivos de baja laboral (*Nachemson A, 2004*).

Según las últimas investigaciones, el tratamiento que tradicionalmente se ha estado otorgando a los pacientes con dolencias de espalda parece no ser el más adecuado. Las últimas estadísticas demuestran que el manejo clásico de la lumbalgia laboral ha fracasado.

TENDENCIAS ANTIGUAS: Hasta hace pocos años se creía equivocadamente que las dolencias de la espalda se debían esencialmente a la existencia de alteraciones en la estructura de la columna vertebral, como escoliosis o hernias discales. Con esa base, los tratamientos recomendados eran **el reposo y evitar actividad**, para reducir la sobrecarga muscular, y **la cirugía** para corregir las alteraciones. (*Johnson E, 2006*).

En los últimos años, se han descrito medidas capaces de mejorar la salud del trabajador y a la vez, reducir el impacto económico de los dolores de espalda en el ámbito laboral.

Existe una evidencia científica creciente que demuestra la eficacia de estas nuevas medidas, tanto desde el punto de vista sanitario, como laboral y económico. Aunque su aplicación obliga a cambiar la forma de prevenir y modificar drásticamente el manejo tradicional.

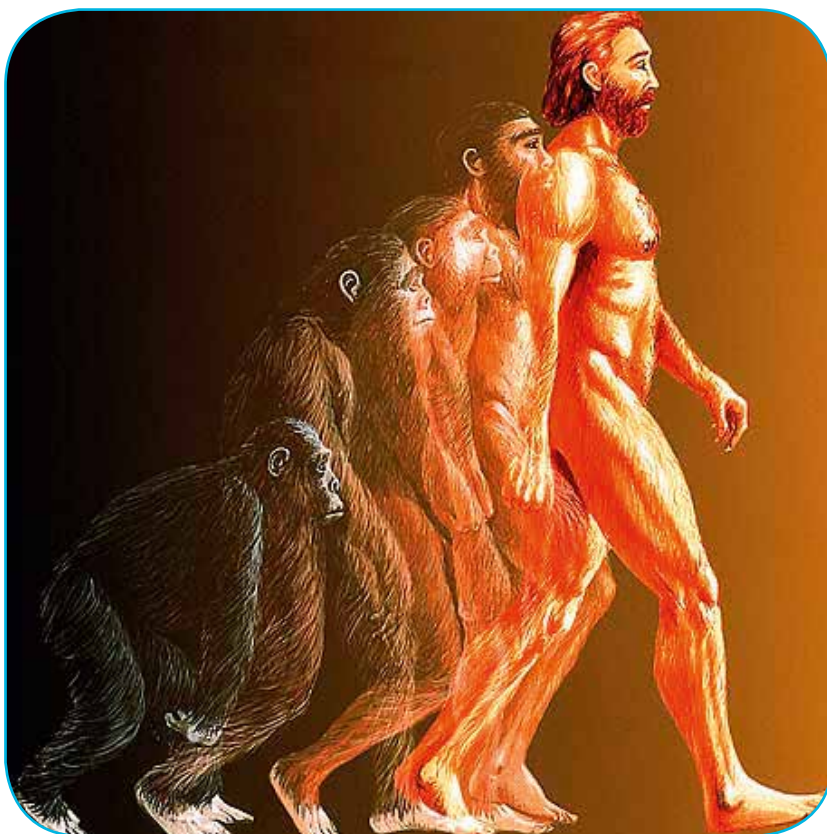
TENDENCIAS ACTUALES: Los últimos estudios demuestran que es necesario mantener activa la musculatura afectada, evitando así el reposo prolongado. (*Miralles I, 2001*) En este sentido parece consensuado que el mejor tratamiento de espalda es la actividad física: combinando el refuerzo muscular con el efecto de los estiramientos musculares.

En los siguientes capítulos veremos detenidamente en qué consiste la espalda, cual es su función, estructura y los principales elementos para su buen estado. Pretendemos que esta información sirva para aprender un poco más sobre nuestro cuerpo y los distintos elementos que el trabajador debe conocer como parte de su formación en la prevención de su profesión.





CAPÍTULO 5 ¿PORQUÉ DUELE LA ESPALDA?



Capítulo 5

Carmen Casado Álvarez¹, Francisca Ferrer Fernández¹, Álvaro Martín Hernández¹



El hombre es el único animal que camina erguido completamente. Mantener esta postura es la clave que nos diferencia de los animales, pero también, nos supone que la gravedad ejerza una fuerza agresiva sobre nuestro cuerpo. Este es el origen de todos nuestros "males de espalda".

Bipedestación contra gravedad

La bipedestación es una adaptación a la marcha que el ser humano ha experimentado a lo largo de su evolución y es un proceso vivo, sin interrupción.

Este paso a la bipedestación implica mantener una postura erguida y ser capaz de separar su cuerpo del suelo, abandonando la posición cuadrúpeda. Todo esto, supone un aumento de la acción de la gravedad sobre el raquis vertebral.

¡ATENCIÓN AL SOBREPESO!

La **fuerza de la gravedad** es el fenómeno por el cual todos los objetos con una masa determinada se atraen entre ellos. Esta atracción depende de la masa del objeto en cuestión; mientras más masa, mayor será la fuerza de atracción de la tierra sobre el cuerpo.

Si consideramos la atracción que hay entre la Tierra y nuestro cuerpo, *esta fuerza* corresponderá con nuestro propio peso. Esta es la *fuerza* que nos mantiene en contacto con la Tierra. Llamamos **peso** a la fuerza con que los cuerpos son atraídos por la Tierra.

Como adaptación, nuestra columna ha sufrido ciertas modificaciones en la pelvis y en la base de sustentación ver figura 37. Todo ello ha generado una evolución hacia una espalda diferente, con una estructura diferente, dando lugar a las curvas raquídeas que veremos más adelante. Estas curvas son imprescindibles para el equilibrio y para sostener la presión sobre dos apoyos en vez de cuatro. Las curvas, como veremos, hacen que tengamos más resistencia a las fuerzas de compresión axial (peso).

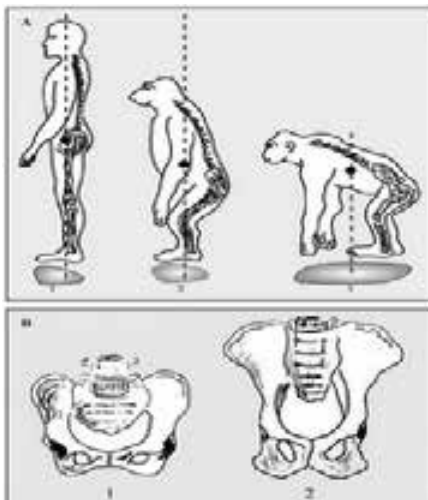


Figura 37 a) Comparativa de las bases de sustentación y centros de gravedad según la posición bípeda (hombre) o cuadrúpeda (mono). B) diferencia entre una pelvis humana y la de un mono.



En resumen, nuestra especie es propensa a tener problemas en la espalda. Es inevitable, el dolor de espalda es parte de nuestra marca evolutiva y el efecto de la gravedad, ahora bien, hay muchas capacidades y posibilidades que podemos controlar para no vernos afectados. El cuerpo humano es máquina maravillosa y nuestro mejor protector si lo cuidamos adecuadamente.

DOLOR DE ESPALDA

La sensación dolorosa aparece cuando se produce una lesión clara o simplemente pequeñas alteraciones de alguna estructura, puesto que esto estimula las fibras nerviosas sensibles al dolor (algorreceptores).

Entendemos el dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a una lesión real o potencial de los tejidos. La subjetividad del dolor está muy relacionada con nuestra capacidad y tolerancia al dolor.

Estructuras nociceptivas: son aquellas que poseen inervación sensible al dolor, por lo que pueden ser fuente del mismo.

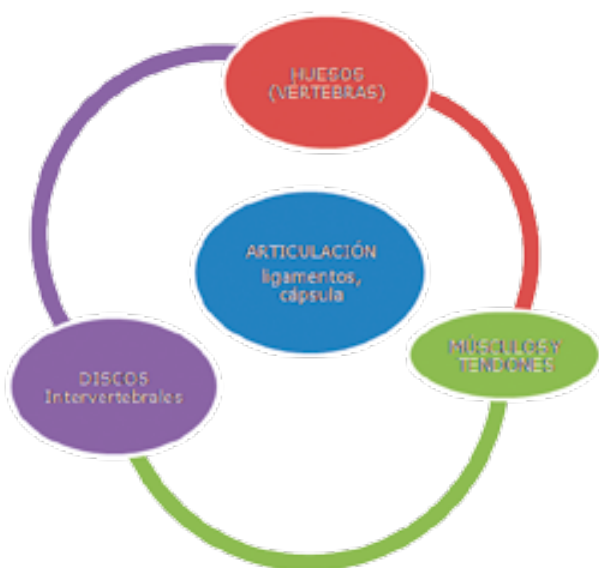


Figura 38: Representación de las estructuras que pueden doler en la espalda o nociceptivas. Creación propia.

El dolor conlleva una pérdida de capacidad muscular. Algunos estudios científicos han demostrado que la musculatura paravertebral es casi simétrica; la del lado izquierdo y derecho tiende a ser similar con independencia de que el individuo sea diestro o zurdo. En pacientes que han sido operados de la espalda, o que han padecido dolores de espalda de forma crónica, la musculatura paravertebral puede atrofiarse hasta en un 80% con respecto a la del lado sano, facilitando un reparto asimétrico de las cargas, la sobrecarga muscular o discal y la aparición de nuevos episodios dolorosos. **Esto favorece el círculo del dolor.**



Círculo del dolor-contractura-atrofia

El dolor comienza al producirse una lesión en alguna estructura de la espalda, o por el mantenimiento de una postura viciosa que provoca un espasmo o contractura muscular; esto conlleva dolor; éste a su vez, más contractura y atrofia. Finalmente esta atrofia nos predispone a tener más riesgo de dolor y comenzar el ciclo de nuevo. Ver figura 40

Tipos de dolor

Cuando el dolor aparece de forma brusca y remite a las seis semanas como máximo, hablamos de dolor agudo. Como vimos en el tipo de lesiones, si el dolor persiste durante más de tres meses (para algunos autores a partir de las siete semanas), nos referimos al dolor crónico.



Figura 39. División del tipo de dolor según su duración. Creación propia

Dolor agudo

La causa más común es usar los músculos de la espalda para actividades para las que no están preparados, como por ejemplo levantar cargas demasiado pesadas. Aunque también puede producirse por actividades moderadas acumuladas en el tiempo. Si el esfuerzo es importante, incluso se puede producir una hernia discal de forma brusca, debido a cambios en las presiones normales.



Influencia del dolor agudo, según datos de la Sociedad Española del Dolor
El dolor de espalda es el motivo del 54,8% de las jornadas laborales perdidas.
La media de días de baja por lumbalgia aguda en nuestro país es de 41
Entre el 70% y el 85% de la población sufre de dolor de espalda alguna vez en su vida.

Un 7% se hace crónica, consumiendo el 85% de los recursos sanitarios.

Dolor crónico y recidiva

Se entiende como dolor crónico aquel que persiste más de tres meses (para algunos autores el tiempo de evolución es de siete semanas)

Cuando esta situación se repite periódicamente se denomina dolor crónico recidivante.

Círculo del dolor crónico:

El dolor se puede hacer crónico debido a múltiples factores, tanto físicos como psicológicos, que en conjunto actúan como un círculo vicioso que podemos ver detenidamente en esta figura

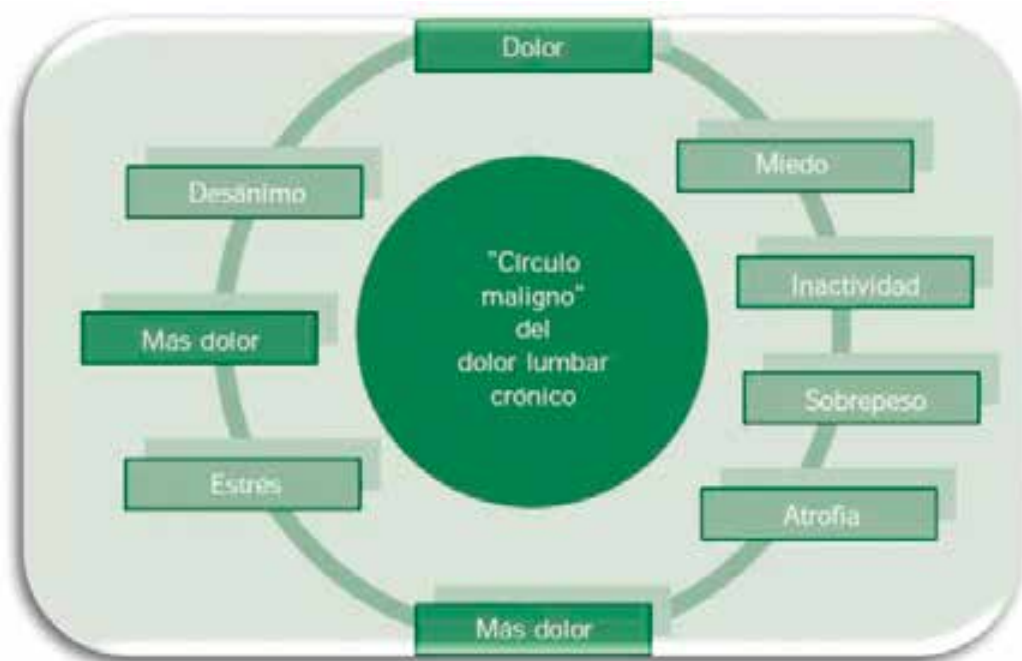


Figura 40. Círculo del dolor crónico. Imagen recogida del I curso internacional de dolor en Reumatología («Fundación Grünenthal. Universidad de Salamanca).



La espalda, una vez lesionada, es más vulnerable a nuevas lesiones o recurrencias a la lesión inicial, por ello, es fundamental la prevención terciaria (ver capítulo 1. Tipos de prevención) en este tipo de lesión. Como ya comentamos, la musculatura paravertebral puede atrofiarse hasta en un 80% con respecto a la del lado sano, facilitando un reparto asimétrico de las cargas, la sobrecarga muscular o discal y la aparición de nuevos episodios dolorosos.



CAPÍTULO 6 FACTORES DE RIESGO



Capítulo 6
Francisca Ferrer Fernández¹, Carmen Casado Álvarez¹, Francisco Rueda Espinosa¹



¿De qué depende que aparezca o no una lesión a nivel de la espalda? Existen factores que bien nos predisponen o bien nos protegen de sufrir este tipo de problema. Desde este punto de vista de protección, los vamos a dividir en dos grandes grupos: factores no modificables y factores modificables.

Los factores modificables serán nuestra herramienta preventiva y deben ser la base de nuestra salud de espalda. Esta prevención debe salir de un trabajo activo orientado hacia el control de los factores modificables.

A continuación, enumeramos los factores que vamos a desarrollar en el capítulo; en el recorrido por estos factores, además, se describirá de forma sencilla cada uno de los elementos que en conjunto forman nuestra espalda.

No Modificables

- Genética de la columna
 - Vértebra
 - Ligamentos
 - Discos Intervertebrales
- Gravedad

Modificables

- Musculatura
 - Cualidades físicas
- Curvaturas fisiológicas
- Postura
- Sobrepeso

FACTORES NO MODIFICABLES

Los factores no modificables son elementos que vienen determinados por la genética y por las leyes físicas a las que todos estamos sujetos. Sobre estos factores no se puede incidir de forma directa, pero sí en menor medida a través de los factores modificables que expondremos más adelante.

Los seres humanos tenemos una estructura (huesos, articulaciones, músculos, ligamentos) y un patrón común, aunque la genética determina algunas pequeñas variaciones de tamaño, grosor, curvaturas, elasticidad e incluso fuerza.



Hombres y mujeres poseen la estructura de la pelvis y el centro de gravedad diferentes (donde inciden el conjunto de fuerzas en función de nuestro peso, anatomía y posición). También se aprecian algunas pequeñas diferencias estructurales entre razas.

GENÉTICA DE LA COLUMNA

Vértebras

Las vértebras constituyen los elementos óseos de todo el conjunto. Cada una contiene un agujero vertebral de manera que si las ponemos ordenadamente una encima de otra, estos agujeros forman un tubo óseo: el conducto raquídeo, por donde pasa la medula espinal ver figura 42.

Nomenclatura de las vértebras

Por razones prácticas, las vértebras se nombran por su inicial seguida de un número que indica su posición de **arriba hacia abajo**. Así, la séptima vértebra cervical se nombra como C7, la segunda vértebra lumbar como L2, o la tercera vertebral dorsal D3. Las dos primeras vértebras cervicales tienen nombre propio y unas características anatómicas especiales. C1 recibe el nombre de atlas, C2 se llama axis.

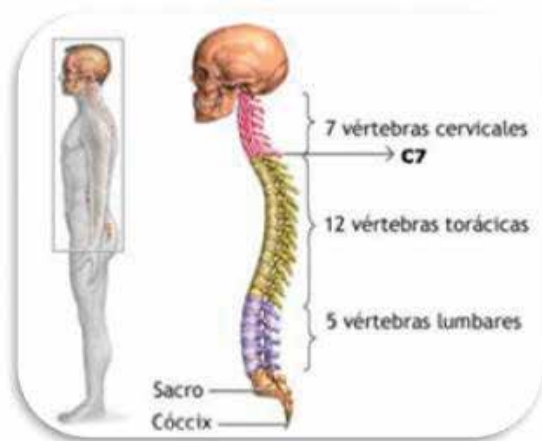


Figura 41. Columna vertebral vista de perfil. Se distinguen las distintas regiones: cervical, dorsal, lumbar y sacra indicando el número de vértebras de que consta cada zona.

Ligamentos

Un ligamento es una banda de tejido fibroso que une dos huesos vecinos. Desempeñan una función mecánica, de sostén de los elementos óseos, por lo que en general, son inextensibles. Según la posición que adopte la columna estarán relajados o serán puestos en tensión.

Discos intervertebrales

Entre dos cuerpos vertebrales encontramos un disco intervertebral, que cumple una función importante como amortiguador. La estructura de este disco, muy característica, consta de dos partes.



Núcleo pulposo: constituye la parte central y está formado por una sustancia gelatinosa que está compuesta por un 85% de agua.

Anillo fibroso: se trata de la parte periférica que rodea al núcleo, formado por láminas concéntricas de cartílago fibroso, dispuestas como las capas de una cebolla.

Es uno de los elementos que con mayor frecuencia es el responsable de las lesiones de espalda.



Figura 42. Situación del disco intervertebral, representado en azul, entre los cuerpos vertebrales de las vértebras suprayacente y subyacente.



Figura 43. Vista superior de la estructura de un disco intervertebral. Se ha eliminado el cuerpo de la vértebra suprayacente a fin de poder observar los distintos componentes del disco: el núcleo, en azul, y el anillo fibroso, en morado.

Nos vamos a detener un poco más en la información del disco intervertebral, ya que, es importante para la espalda el conocimiento del disco y el mecanismo de producción de la hernia discal.

Mecanismo de producción de la Hernia discal

Las presiones llegan al cuerpo vertebral a través del disco. El núcleo tiende a repartir estas presiones en todas las direcciones, con lo que las fibras del anillo son puestas en tensión. De esta forma, el anillo recibe tanto presiones verticales



como horizontales. Todo el conjunto constituye un amortiguador fibrohidráulico, que funciona perfectamente si permanece herméticamente cerrado.

Si se consideran, en principio, únicamente las fuerzas de compresión axial, se puede determinar que cuando la vértebra ejerce una fuerza sobre el disco intervertebral, el núcleo soporta el 75% de la carga y el anillo el 25%.

Las fuerzas de compresión son más importantes a medida que descenden y se aproximan al sacro, es decir, que los discos inferiores del raquis lumbar son los que sufren mayor compresión. Esto es debido a que el peso del cuerpo que se soporta, aumenta conforme descendemos en el cuerpo.

El problema surge porque el disco es frágil, y tiende a envejecer prematuramente debido a las malas condiciones mecánicas, las malas posturas laborales y a que son sometidos a fuerzas que sobrepasan a veces su resistencia, dando lugar a la aparición de lesiones como protusiones o hernias discales.

CURIOSIDADES. La disminución de altura del disco no es la misma según el disco esté sano o lesionado.

Considerando un disco sano en reposo con una carga de 100kg, se puede observar cómo se aplasta 1,4 mm, al tiempo que se ensancha.

Si esa misma carga de 100 kg se aplica a un disco ya lesionado, la altura disminuye 2 mm. Además después de retirar la carga, la recuperación de su grosor inicial es incompleta. Este aplastamiento del disco repercute entre las articulaciones interapofisarias, constituyendo a la larga un factor de artrosis.

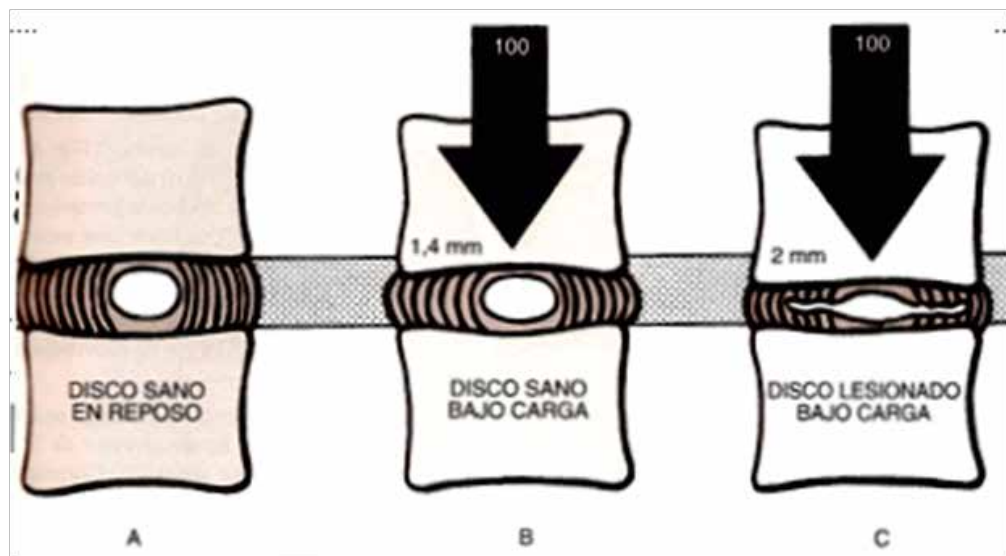


Figura 44. Comportamiento del disco intervertebral al ser sometido a carga. A. Disco sano en reposo. B. Disco sano bajo carga. C. Disco lesionado bajo carga, las fibras del anillo no son capaces de contener al núcleo pulposo.



FUERZA DE LA GRAVEDAD (PESO)

La gravedad es un factor no modificable que viene determinado por la fuerza de atracción de la tierra. El paso a la bipedestación supone un aumento de la acción de la gravedad sobre el raquis vertebral. Todos los elementos de la columna y los relacionados con ésta, deben trabajar de forma coordinada para mantener el peso de nuestro propio cuerpo. La estructura no modificable que distribuye el peso de la gravedad que soportan los elementos de la columna es el **disco intervertebral**. Como comentamos en el apartado anterior, a menudo es el elemento lesionado dentro de nuestra espalda, precisamente por esta función de amortiguar del efecto de la gravedad.

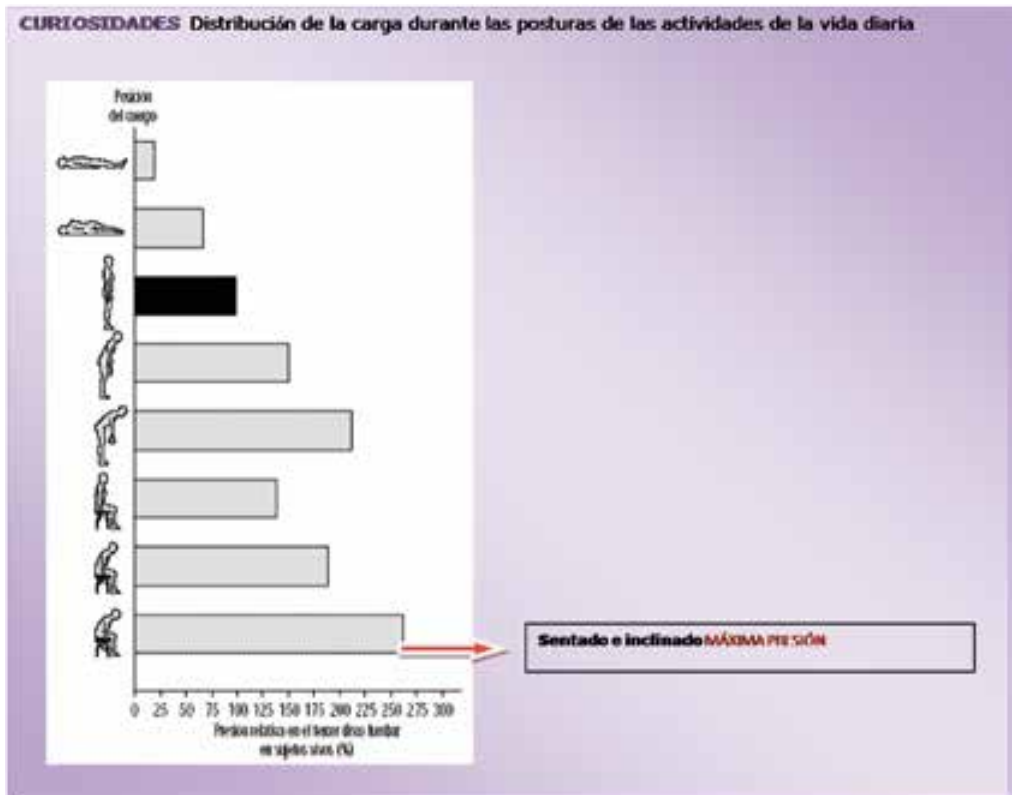


Figura 45. Presión relativa que soporta el tercer disco lumbar en distintas posiciones. La menor presión se ejerce en posición de decúbito supino, mientras que la presión máxima se soporta en posición de sentado con inclinación.

FACTORES MODIFICABLES

Hay determinados factores que pueden servir para que la interacción entre nuestras características físicas y la gravedad sean más efectivas. Se puede afirmar que, en gran parte, nuestra prevención en lo relativo a la espalda se debe a las posibilidades de mejora de la preparación muscular, del control de nuestro sobrepeso y de la adopción de posturas estática y dinámicas saludables.



En este apartado aprovecharemos para conocer un poco más cuales son los elementos musculares responsables del bienestar de la espalda y su funcionalidad básica. El trabajador debe concienciarse y conocer qué elementos intervienen en la salud de su espalda. A continuación enumeramos una serie de factores que pueden considerarse parcialmente modificables.

ESTADO DE LA MUSCULATURA

La musculatura se activa y se contrae en sinergia de forma global para mantenernos erguidos, aunque nuestras posiciones varíen (agacharse, sentarse, inclinarse etc.), debe existir siempre un equilibrio y contracción para no ser vencidos por la fuerza de la gravedad que nos atrae hacia el suelo.

Para que el cuerpo pueda erguirse o moverse, sea cual sea la actividad o posición, ha de utilizar una gran cantidad de músculos. Entre el entramado muscular que interviene, veremos los fundamentales y específicos de la zona lumbar (una de las zonas de mayor incidencia laboral) aunque el cuerpo utiliza casi todos, ya que el cuerpo es un conjunto que no podría funcionar sin la contracción de los músculos que sostienen miembros inferiores, cabeza y extremidades superiores.

Más adelante, en función de las técnicas dentro de la actividad diaria forestal, haremos un análisis pormenorizado de los músculos que interviene en cada una de las posturas. En éste capítulo, acotaremos ésta región como ejemplo de elementos musculares modificables para el control de la espalda.

En resumen, funcionalmente la zona lumbar presenta un trabajo coordinado de las distintas musculaturas que exponemos resumidamente.

MUSCULATURA PARAVERTEBRAL

En una visión básica, podemos apreciar la musculatura paravertebral en colores y así observar los grupos musculares más importantes situados en nuestra espalda.



Figura 46. Musculatura paravertebral. Fuente propia.



MUSCULATURA ABDOMINAL

En cuanto a los **abdominales**, distinguimos tres tipos según la dirección de sus fibras:

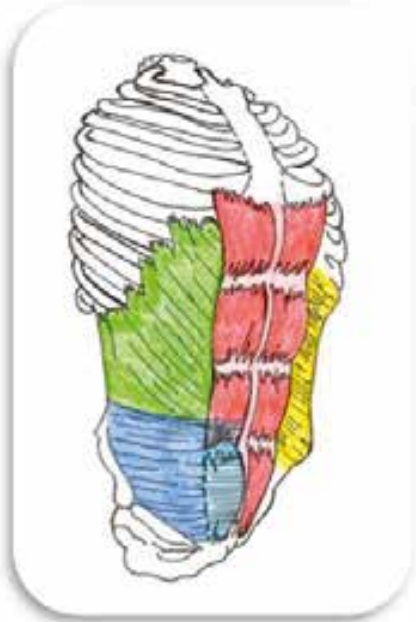


Figura 47. Musculatura abdominal. En rojo, los rectos del abdomen; en azul el transverso del abdomen; en verde el oblicuo mayor y en amarillo el oblicuo menor. Fuente propia.

- a) **Rectos anteriores**, acercan las costillas a la pelvis frontalmente.
- b) **Oblicuos**, son rotadores si actúa sólo uno de cada lado, e intervienen en la flexión del tronco si actúan conjuntamente.
- c) **Transverso del abdomen**, músculo de gran importancia en la prevención de la espalda.

MUY IMPORTANTE El músculo transverso del abdomen actúa como **una faja cuando se contrae**, fijando la columna vertebral y proporcionando estabilidad al conjunto. Presenta la característica de no estar muy desarrollado en sujetos con problemas de espalda, es difícil de controlar, y necesitará de aprendizaje específico para su control.

MUSCULATURA FACILITADORA DEL EJE LUMBAR

Estos músculos tienen una gran importancia en la posición tanto de las caderas como de la pelvis, factores determinantes en la postura y movimientos de la espalda, sin entrar en profundidad, en la biomecánica funcional nombramos los más importantes.

El **psaos**, además de su acción conjunta con los abdominales y como flexor de cadera, constituye un estabilizador de la columna lumbar.



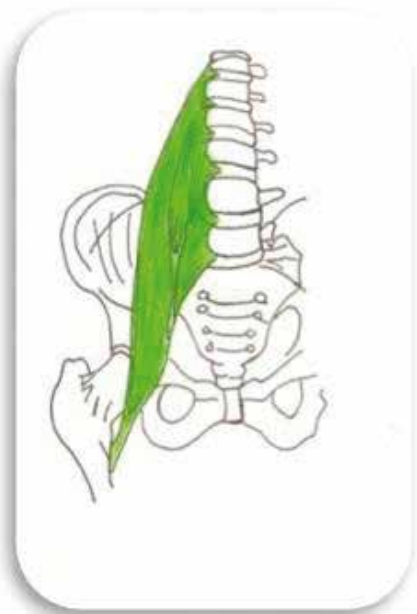


Figura 48. Músculo psoas. Fuente propia.

Los **glúteos** y otros **músculos de la pelvis**, como el piramidal fijan la columna a la pelvis y dan estabilidad al sistema.



Figura 49. Músculo glúteo mayor. Fuente propia.



Figura 50. Músculo glúteo mediano. Fuente propia.



Figura 51. Músculo glúteo menor. Fuente propia.

El **piramidal**, además de su acción conjunta con los glúteos como fijadores de la pelvis, guarda una estrecha relación con el nervio ciático, ya que este pasa bajo sus fibras durante su trayectoria. Una anomalía en dicho músculo, como un espasmo o una contractura, podría comprimir al nervio, provocando un dolor ciático.



Figura 52. Músculo piramidal. Fuente propia

MUSCULATURA DE LAS PIERNAS

Destacamos los músculos de la parte posterior del muslo (los **isquiotibiales**) ya que si estos están acortados, tienden a provocar posturas inadecuadas para la columna vertebral, alterando las curvaturas fisiológicas, lo que afecta a los discos intervertebrales.



Figura 53. Musculatura isquiotibial. Fuente propia

MUSCULATURA RESPIRATORIA

El **diafragma**, músculo principal de la inspiración, guarda una estrecha relación anatómica con la columna lumbar, ya que parte de sus fibras se insertan en las vértebras lumbares.

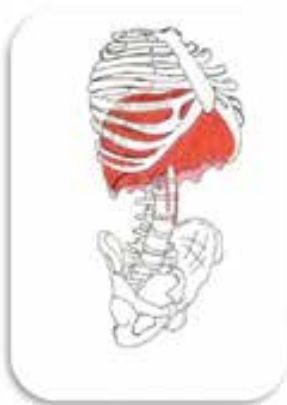


Figura 54. Músculo diafragma. Fuente propia



CUALIDADES FÍSICAS DE LA MUSCULATURA

La columna vertebral lumbar realiza una serie de movimientos, que son posibles gracias al trabajo coordinado de los elementos anteriormente mencionados. Si una o varias de estas estructuras no cumplen correctamente su función (debido a una mala posición de trabajo, mala utilización de herramientas, condiciones físicas inadecuadas...), habrá una alteración de estos movimientos que, finalmente, desembocará en una lesión.

El músculo, es una de las claves que nos permite adaptarnos a las exigencias físicas del entorno, este varía notablemente en función de los estímulos que recibe. Estos estímulos pueden producir cambios en sus cualidades físicas (resistencia, elasticidad, fuerza, velocidad, coordinación), en su ángulo de actuación e incluso en su grosor y composición.

En este apartado vamos a desarrollar las cualidades físicas, que pueden modificarse directamente, pasando a ser factores protectores en los problemas de espalda.

Estas cualidades son:

- FLEXIBILIDAD
- RESISTENCIA
- FUERZA
- COORDINACIÓN MUSCULAR

Amplitud de movimiento (flexibilidad)

El entrenamiento es un factor que puede modificarse para conseguir mejorar nuestra flexibilidad. Esta es importante para la salud de nuestra espalda. Una restricción de la amplitud de movimiento en unas zonas, provoca la aparición de posturas inadecuadas (descompensación y mala alineación corporal) y de movimientos mal ejecutados, lo que favorece las lesiones.

Resistencia

La resistencia muscular se define como la capacidad para superar el cansancio durante acciones musculares repetidas o mantenidas en el tiempo.

A lo largo de la jornada laboral forestal, los músculos están sometidos a continuas solicitaciones, bien realizando gestos repetidos, o bien manteniendo determinadas posturas, como estar mucho tiempo cavando, desbrozando etc., lo que termina provocando una fatiga muscular, obligándonos a adoptar posturas comprometedoras y a realizar tareas de forma inadecuada desde un punto de vista biomecánico.

La consecuencia será un deterioro de todas las estructuras que intervienen en las distintas actividades que llevamos a cabo, y que, de forma mantenida en el tiempo, pueden llegar a provocar lesiones.

Por todo esto, cuanto mayor sea el nivel de resistencia muscular, esta posibi-



lidad se verá más reducida, puesto que la musculatura de nuestra espalda estará más preparada para mantener una postura óptima durante largos períodos y para realizar todo tipo de trabajos.

Los especialistas encontraron que las personas que sufrían problemas graves de espalda, al compararlas con personas sanas, tenían menos capacidad de resistencia en los músculos extensores del tronco. También un estudio de Luotto describió valores más bajos de resistencia en pacientes con lumbalgia. Además los valores de resistencia física han servido de predictores de la incidencia futura de lumbalgia (Biering - Sorensen, 1984).

Fuerza

Capacidad neuromuscular de superar una resistencia externa o interna gracias a la contracción muscular, de forma estática (fuerza isométrica) o dinámica (fuerza isotónica).

Cualquier movimiento que realicemos (mover, empujar o levantar objetos, desplazar nuestro cuerpo en el espacio, etc.) va a exigir la participación de la fuerza. Igualmente, el simple mantenimiento de nuestra postura corporal requiere la acción de un buen número de músculos, pues de lo contrario no podríamos vencer la fuerza de la gravedad y caeríamos al suelo.

La musculatura de la espalda debe ser fuerte para poder afrontar las demandas de manera óptima que sobre ella se realizan, en especial, en trabajos que implican la manipulación de cargas o movimientos agresivos. A su vez, la musculatura abdominal debe tener la fuerza suficiente para estabilizar la columna, protegiéndola de posibles lesiones.

También es importante que la musculatura, tanto, de los brazos, como de las piernas tenga la fuerza necesaria para llevar a cabo estas actividades forestales, de manera que exista un equilibrio de trabajo entre espalda y extremidades y no se produzcan sobrecargas en ninguno de los tres niveles (piernas, brazos y espalda).

El problema surge cuando por determinadas circunstancias se rebasan los límites de tolerancia de las estructuras de la espalda. Unos músculos débiles son más susceptibles de lesionarse con el trabajo pesado, y constituye un precario soporte para la columna vertebral.

Se han descrito cambios morfológicos como atrofia de los músculos lumbares transversos espinosos y erector de la columna a partir del primer episodio de dolor de espalda, lo cual supone para el paciente un riesgo de futuras patologías (Hides, 1996), por ejemplo artrosis, desgarros del anillo fibroso, hernia de disco, etc. (Kirkaldy - Willis, 1988).

Coordinación muscular

El término **coordinación intermuscular** hace referencia a la acción conjunta de los músculos de un movimiento o postura, bien para permitir dicho movimiento, para frenarlo o para mantener una posición estable.



Para mantener la estabilidad mecánica de la columna es indispensable la correcta coordinación entre los flexores (abdominales) y extensores del tronco (paravertebrales), flexores (psoas) y extensores de cadera (isquiotibiales y glúteos). Vamos a ver este aspecto más detenidamente:

Hay una coactivación entre flexores y extensores del tronco. Los músculos de la pared abdominal (flexores) actúan a modo de faja, cuando se contraen, aumentan la presión dentro de la cavidad abdominal, dando estabilidad a la columna lumbar. Esta activación abdominal, junto con la activación de la musculatura posterior de la espalda (paravertebrales), proporciona estabilidad a la columna.

Existe un equilibrio de fuerzas entre abdominales e isquiotibiales, que influye en la posición de la pelvis. Los músculos abdominales tiran hacia arriba de la parte anterior de la pelvis, y los isquiotibiales, en la parte posterior del muslo, tiran de la pelvis hacia abajo. Esto hace que la pelvis se incline hacia atrás y se aplane la columna lumbar.

Los músculos posteriores de la espalda (paravertebrales) y los flexores de cadera (psoas) provocan el movimiento contrario, inclinando la pelvis anteriormente y provocando una extensión de la columna. Así, cuando la musculatura funciona correctamente, la pelvis y la columna se encuentran en situación de equilibrio.



Figura 55. Coordinación de la musculatura estabilizadora de la columna.

Curvas fisiológicas

Otro de los elementos modificables son las curvas fisiológicas de la espalda. Todos los individuos presentan su propia estructura de curvas. Estas dependen



de nuestra herencia genética, pero también, del estado general de musculatura que da forma a la estructura esquelética. Las curvaturas y las posiciones de los segmentos óseos están en función de los músculos dominantes, de la longitud de los músculos y nuestra percepción posicional que determina nuestra postura. Prueba de ello, es que en cualquier momento podemos ponernos más encorvados o más rectos, si no hay ninguna anomalía.

Lo difícil de verdad es interiorizar las posturas y desarrollarlas naturalmente sin tener que pensarlas, y aunque, sabemos que debemos controlarlas es complicado ejecutarlas, sin un buen trabajo propioceptivo que nos enseñe y nos haga desarrollar la musculatura correctamente.

En muchos casos, la musculatura no está preparada para adoptar las posiciones correctas ya que tenemos una musculatura dominante que no nos lo permitirá. Cambiar nuestras curvas es un acto complejo de reeducación propioceptiva y de elastificación selectiva.

De las curvas y su estructura, debemos conocer básicamente que la columna vertebral del adulto presenta cuatro curvaturas que, como vimos, son producto del paso a la bipedestación del ser humano. Estas curvas nos protegen de la sobrecarga axial (peso) y disipan la fuerza de la gravedad tangencialmente a través de los discos intervertebrales, por ello una mala disposición de estas curvas incide en nuestra capacidad de soportar nuestro peso directamente. La situación de la curva incide directamente en la posibilidad de sufrir hernia discal.

Estas curvas son un complejo biomecánico compuesto por dos curvas de convexidad anterior: (de C invertida) cervical y lumbar; y dos curvas de convexidad posterior, dorsal y sacra. (De C).

Lordosis cervical, de concavidad posterior.

Cifosis dorsal, de convexidad posterior.

Lordosis lumbar, de concavidad posterior.

Curva sacra, fija debido a la soldadura definitiva de las vértebras sacras, de concavidad anterior. Ver figura 56

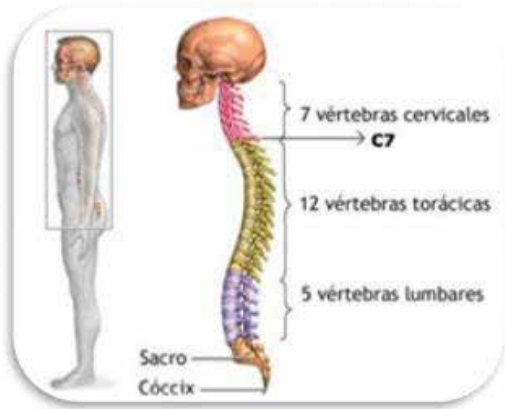


Figura 56 Columna vertebral vista de perfil. Se distinguen los distintos niveles indicando el número de vértebras de que consta cada zona y las 4 curvas raquídeas.



La estructura de curvas móviles que tenemos, produce una capacidad de resistencia diez veces mayor que la de una columna que fuera rectilínea. Por ello, es fundamental tener una curvatura correcta y una musculatura efectiva que nos posicione correctamente.

En el ámbito forestal al estar mucho tiempo agachado, se suele producir una rectificación de la cervical y la lumbar que producen que los trabajadores sean propensos a padecer dolores de espalda, tanto lumbar y dorsal como cervical, durante la actividad laboral.

Las curvas fisiológicas están íntimamente ligadas a las posturas, en el siguiente punto describimos más detenidamente de que depende la adquisición de las posturas.

POSTURA

La postura es un factor completamente modificable e íntimamente relacionado con las actividades de la vida diaria laboral. La postura ideal es la que permite que los segmentos corporales queden alineados de manera que las tensiones y las fuerzas generadas por la gravedad sean las mínimas en cada punto de la cadena, no solo en relación a la curvas de la espalda sino también a la posición de las piernas, de los brazos y sobretodo de la cabeza. Toda postura requiere un gasto energético interno, es decir, la fuerza de la gravedad quedaría neutralizada por contrafuerzas mínimas generadas por el medio interno, esto se denomina **trabajo muscular activo**, que explicaremos posteriormente.

Four Types of Postural Alignment

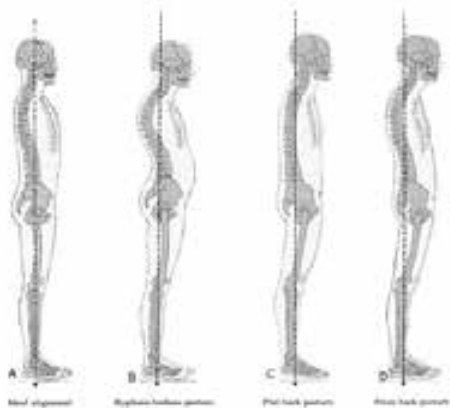


Figura 57 Imagen de diferentes alineaciones de los segmentos corporales.

Es importante recordar que no hay un ideal uniforme. Cada persona muestra una postura corporal diferente, y cada una de estas posturas responde de una manera específica a las exigencias del entorno gravitacional a través de una combinación específica de características físicas musculares.

Normalmente, la contracción muscular produce movimiento, pero si el movimiento tiene lugar en la dirección de la fuerza de la gravedad, el factor principal que actúa sobre la producción del movimiento es la propia gravedad, mientras





que el único papel que desempeña la musculatura, en este caso, es el de control o potenciación del efecto de la gravedad para que tenga lugar el movimiento necesario. Un ejemplo de esto lo encontramos en la utilización del batefuego.

El centro de gravedad puede variar su posición según la constitución del individuo y la posición de la herramienta. Si se modifica la postura, el centro de gravedad de nuestro cuerpo también será modificado, variará en cada una de las diferentes posturas que adopta el cuerpo.



El centro de gravedad está más alto en hombres y en niños que en las mujeres, ya que en ellas es mayor el peso de la mitad superior del cuerpo.

Se deberían realizar las actividades cotidianas y profesionales intentando conservar el centro de gravedad en posición anatómica y evitando un desplazamiento excesivo de éste, lo que llevaría a compensaciones por parte del aparato locomotor, y a la larga a disfunciones mecánicas.

La postura que adoptamos parte de nuestra concepción corporal interna (representación subjetiva que tenemos de nuestro cuerpo), que sumada a las informaciones que nos envía el cuerpo directamente de la posición de la cabeza, brazos, piernas etc., hacen que nos comportemos corporalmente de una forma determinada. Todos tenemos un estilo de caminar y correr, que está basado en los aprendizajes y las capacidades adquiridas de nuestra concepción corporal. Del mismo modo, todos tenemos una forma determinada de trabajar con las herramientas y en unas posturas propias que parten de nuestra técnica adquirida pero también de nuestra forma particular de movernos.

A continuación, veremos elementos importantes de los que se vale el cuerpo para la ejecución de una postura.

Base de sustentación

Es la zona en la que se apoya un cuerpo, y está delimitada por los puntos de apoyo. Conforme mayor es la base de sustentación, mayor será la estabilidad, y menor trabajo tendrá que hacer el cuerpo para controlar el equilibrio.

El equilibrio

El equilibrio que tenemos al adoptar una postura depende en gran medida de la tonificación de los **músculos tónicos o posturales**, de la tensión ligamentaria, del apoyo plantar o del pie y del sistema vestibular del oído; además de los receptores posturales que se explican en el siguiente apartado.

Los **músculos de la postura o tónicos** son aquellos cuyo desarrollo permiten vencer la gravedad y mantener una postura determinada. Se organizan en cadenas. Algunos de ellos los pudimos ver con detenimiento en el apartado estado de la musculatura.



Figura 58. Imagen musculatura tónica, consta de los siguientes músculos: gemelos, isquiotibiales, glúteos, paravertebrales y suboccipitales.

No obstante, existen ciertos músculos más involucrados que otros según la actividad a realizar. En el capítulo 11, 12, 13, 14 y 15 se desarrollan los grupos musculares específicos en cada una de las acciones forestales.

Un buen equilibrio depende de la elasticidad, resistencia y fuerza con la que se interrelacionan los músculos. Un buen desarrollo del equilibrio pueden ayudar a aquellas personas que se perfilan hacia algún problema postural. Es claro, que sin una buena coordinación muscular que mantenga el equilibrio, sobretodo, cuando se manejan herramientas o cargas, el peligro de adoptar posturas lesivas es muy alto, ya que el centro de gravedad se desplaza hacia delante y todo nuestro cuerpo debe reaccionar correctamente.

Captadores específicos de información postural

Recibimos información de todas las articulaciones, pero destacaremos de donde parte la mayor cantidad de información.

El pie: Espalda, piernas, cintura, cabeza y cuello pueden estar sufriendo como consecuencia de la mala posición de los mismos. La ejecución de actividades en posición vertical, cuando “la base” no es buena, puede ser causa de problemas y lesiones serias en distintas partes del cuerpo. La alineación del




cuerpo, sostenida en gran medida por los pies, es necesaria para un adecuado funcionamiento del cuerpo y para la ejecución de los movimientos.

Cabeza y cuello: existe una importante relación, cráneo (específicamente el sistema estomatognático) y la columna cervical. Se considera que la estabilidad de la posición erecta del cráneo (ortostática) es muy importante, una vez que existe un equilibrio de este sobre la columna cervical. Los músculos de la cintura escapular son los responsables de mantener erectos la cabeza y el cuerpo, mientras los de la región posterior - cervicales y occipitales - son más potentes y fuertes que los de la región anterior y deben contrabalancear las fuerzas de la gravedad en todo el cuerpo. El equilibrio de la parte más baja del cráneo depende de los músculos masticatorios y de la musculatura de la garganta. La acción de esos grupos musculares mantiene la postura y produce movimientos corporales. Una alteración postural común es el posicionamiento anterior de la cabeza.

Esa postura es caracterizada por una extensión dorsal de la cabeza y de la columna cervical superior, acompañada por una flexión de la columna cervical inferior, lo que genera un aumento de la curvatura cervical, denominada Hiperlordosis que puede darse en numerosos trabajos forestales, principalmente, los que conllevan una inclinación anterior.

Ojo: entre función visual y postura existe una relación muy importante. El ojo representa una fuente de información fundamental para nuestra estática, para nuestra dinámica y nuestra postura laboral. Cada alteración visual repercute inevitablemente sobre la totalidad del sistema tónico-postural, por lo tanto, es capaz de crear mecanismos disfuncionales.



Un ejemplo muy simple: Un sujeto con miopía cuando intenta ver de lejos, tiende a adelantar la cabeza en la tentativa de recortar la distancia entre el ojo y el objeto. El resultado final de esta actitud, en el tiempo, podrá crear problemas en la zona cervical.

Oído interno: los centros nerviosos que controlan esta función se ubican en el cerebro y obtienen la información -sobre la situación en que se encuentra el cuerpo- de las estructuras nerviosas que están en el aparato vestibular. Estas estructuras están ubicadas en los conductos semicirculares, cuyos cilios se mueven en una u otra dirección según la posición que adopta nuestra cabeza. Los movimientos de los cilios se traducen en impulsos nerviosos, que son conducidos por el nervio auditivo hasta el cerebro. Al movernos, el cerebro compara la información proveniente del oído interno con la información que viene de la vista y del sistema propioceptivo. Esto permite que estemos de pie sin caernos, es decir, en equilibrio.

SOBREPESO

Los cambios en el estilo de vida relacionados con el sedentarismo y con un cambio en los hábitos alimentarios, están provocando una mayor aparición de problemas de obesidad.



Este, es un factor de riesgo para la aparición de numerosas enfermedades como colesterol, infartos, hipertensión, etc.

La espalda está diseñada para soportar un peso determinado, por tanto el sobrepeso puede producir problemas por sobrecarga y por alteraciones de la postura, tales como: lesiones discales, musculares, ligamentarias y articulares.

Según el Observatorio de la Sostenibilidad en España, en nuestro país el 13,3% de la población adulta es obesa y el 35,9% tiene sobrepeso, lo que significa que casi la mitad de la población española supera el peso recomendable.

El exceso de peso es un factor muy modificable, ya que, depende mucho de los hábitos de vida, en los capítulos 8 y 15 se puede encontrar información sobre el ejercicio físico y la alimentación para el control de los hábitos.

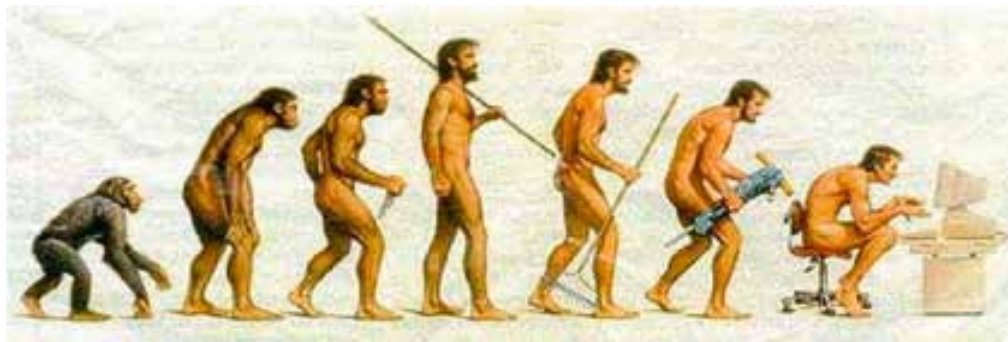


Figura 60 Tira cómica de la evolución de la sociedad occidental.

A close-up, low-angle shot of a person's legs in white sneakers running on a paved path. The background is a lush green park with trees and a grassy area, slightly blurred. The text "BLOQUE III" is overlaid in the center of the image.

BLOQUE III

**PREVENCIÓN
CARDIOVASCULAR**



CAPÍTULO 7

PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR Y FACTORES DE RIESGO.



Capítulo 7
Carmen Casado Álvarez¹,
Francisca Ferrer Fernández¹,
Iker Cuco Peña¹



La salud cardiovascular es un gran problema en la sociedad moderna. Sabemos que es la principal causa de muerte en las sociedades industrializadas. Pero, desde un punto de vista preventivo, observamos que como peligro esta encubierto o desatendido, siendo esta afección una lastra en la salud de los trabajadores e incluso en su rendimiento. En el ámbito de los riesgos laborales quizá no se tiene claro, realmente, que su prevención puede ser relativamente sencilla.

Muchos sujetos tienen déficit en su salud cardiovascular pero probablemente no son conscientes, ya que, no es una lesión sintomática; o incluso no se la consideran una lesión, ni siquiera, a veces, un problema.



Las consecuencias de la lesión cardiovascular y cerebrovascular, lamentablemente, si se manifiesta como lesión, se produce en el último estadio, cuando, los daños suelen ser irreparables y suponen una incapacidad grave para el sujeto o trabajador. Muchas personas viven en el límite sin saberlo.

La problemática vascular se va gestando muy lentamente, normalmente, suele haber signos como el colesterol o la hipertensión obvios en el día a día. No se le da la importancia suficiente ya que no es limitante como un dolor de rodilla, o de espalda. Sin embargo, sus efectos son devastadores para las personas que sufren la manifestación. Cuando aparecen las consecuencias, pueden ser desde la pérdida importante de la calidad de vida, hasta, la pérdida de la misma.

Mecanismo de producción de los accidentes cardio y cerebro vasculares isquémicos



Existen varias fórmulas, pero, destacamos la principal que se produce cuando un vaso sanguíneo que lleva sangre al cerebro o al corazón resulta bloqueado (obstruido, ver gráfico inferior). Generalmente, resulta del taponamiento de las arterias, una afección llamada aterosclerosis. Las grasas, el colesterol y otras sustancias se acumulan en la pared de las arterias formando una sustancia pegajosa llamada placa de ateroma, la cual aumenta con el paso del tiempo. Esto, a menudo, dificulta el flujo apropiado de la sangre, lo cual pueden hacer que ésta se coagule y deje sin nutrir o al cerebro o al corazón.

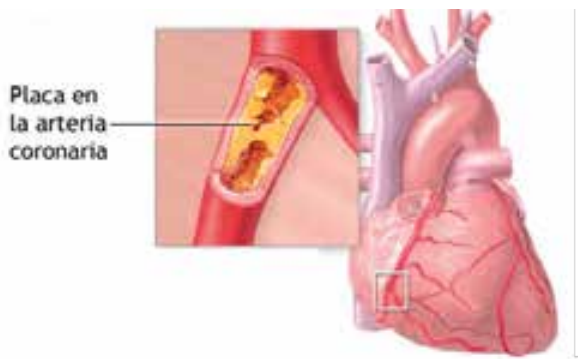


Figura 62. Obstrucción de la arteria coronaria por una placa de ateroma.



La afección cardiovascular no es pues estática, sino dinámica, y sigue un curso o historial progresivo, aunque, solo se manifieste en el momento de padecerla. Sin pretender alarmar, sí, hay que incidir en la importancia que tienen para la vida el sobrepeso, el colesterol y la hipertensión arterial. Más si cabe, cuando prevenirlas puede ser bastante sencillo.

La actividad física está demostrada como la mejor forma de prevención de las lesiones del corazón. Desde una perspectiva preventiva en el ámbito laboral, se observa que numerosos factores de la vida actual, como los largos desplazamientos al trabajo, el tipo de jornadas laborales en las empresas o el estrés dan como resultado: que la jornada laboral se haya convertido en el catalizador de la vida de la mayoría de sus trabajadores. Por ello, el espacio para la salud física y la prevención cardiovascular deben situarse o estar incluso, en el entorno laboral. Un trabajador con mejor salud cardiovascular, además, es un trabajador con menos fatiga, con lo que los beneficios en su actividad laboral son físicamente y psicológicamente muy importantes.

Está demostrado que realizar las acciones preventivas de cardio-salud en la propia empresa, generan un gran rendimiento a las empresas que lo practican. Esta nueva cultura empresarial es una gran fórmula de reducir los problemas físicos y el absentismo. No solo, por incrementar la salud, sino, como precursor de trabajadores menos fatigados, con más capacidad en el día a día. Además, obviamente, con menos riesgos potenciales en el aspecto cardiovascular y en el conjunto de afecciones laborales.

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte para el conjunto de la población española. Causan al año más de 130.000, lo que supone el 35% de todas las defunciones (30% en varones y 40% en mujeres (INE)).

En este capítulo, abordaremos y daremos a conocer diferentes aspectos del sistema cardiovascular, sus funciones y factores de riesgo incidiendo, básicamente, en el desarrollo teórico para mejorar la prevención primaria mediante el conocimiento del cuerpo y sus factores de riesgo.

FUNCIONES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

El sistema cardiovascular cumple numerosas funciones muy importantes para la vida, digamos, que es el principal distribuidor y regulador del organismo, y aunque son numerosas las funciones se resumen en:

- a) Distribuir **oxígeno y nutrientes** al resto del organismo.
- b) Recoger el **dióxido de carbono** y otros productos de deshecho.
- c) Regular la **temperatura corporal**.
- d) Transportar **hormonas** y otras sustancias a los órganos de destino.





Estas funciones se realizan a través de la sangre mediante la actividad del corazón y los vasos sanguíneos, que tienen un entramado espectacular para poder llegar a cualquier punto del cuerpo humano.

El corazón, el motor de la vida

El corazón es el músculo que empuja la sangre a través de la red de vasos que se distribuyen por todo el cuerpo, produciendo una circulación constante donde se llevan nutrientes, combustible (oxígeno) e información (a través de las hormonas); y se recogen desechos varios, entre los que destacamos los desechos (CO₂) de la combustión para obtener energía.

Dentro de la anatomía del corazón humano destacamos que es un órgano muscular (miocardio) del tamaño de un puño, que consta de cuatro cavidades en su interior: dos aurículas en la parte superior y dos ventrículos en la parte inferior. Estas cavidades están divididas por válvulas que ayudan a la mecánica de eyección del corazón.



El sonido o latido se produce por la abertura y cierre de las válvulas que son empujadas por la sangre al contraerse el músculo del corazón. Esto nos puede dar una idea de la fuerza que ejerce el corazón en cada contracción.



Figura 63. Sección frontal del corazón en la que se aprecian sus cavidades y válvulas. También pueden verse los vasos de entrada y salida de sangre arterial y venosa.

En esta circulación constante, la sangre es el fluido que circula por los vasos, y está formada por: **agua, glóbulos rojos y blancos, plaquetas** y otras sustancias (**hormonas, glucosa, lipoproteínas, minerales, etc.**).



Es fundamental beber agua para que la sangre esté lo bastante fluida, lo que facilita su circulación a través de los conductos. Cuando no tenemos una correcta ingesta de agua a lo largo del día, la sangre se vuelve más concentrada, es como si quisiéramos enviar barro a través de los conductos.



FACTORES DE RIESGO

Sufrir problemas cardiovasculares es más fácil de lo que, en principio, se piensa. Normalmente, se da por sentado que es un sistema que funciona bien. En muchas ocasiones, no es cierto que este en perfecto estado, como ya hemos comentado hay un peligro oculto que no se manifiesta claramente.

El problema cardiovascular, cuando aparece, es complicado de revertir, por ello, debe prevenirse a través de un cuidado de la salud cardiovascular y un control de los factores que pueden incrementar el riesgo.

A continuación, vamos a analizar los diferentes factores que intervienen a nivel cardiovascular.

NO MODIFICABLES

Son factores constitucionales que deben ser tenidos en cuenta: la edad, el sexo y la herencia genética.

Edad

A mediana edad, el riesgo de que se manifieste la arterosclerosis, suele ser mayor.

Por ejemplo, de los 40 a los 60 años, la incidencia de infarto de miocardio (IM) aumenta más de cinco veces.

Sexo

Los hombres son mucho más propensos a la arterosclerosis y sus consecuencias.

Herencia genética

Relacionado con alteraciones hereditarias del **metabolismo de las lipoproteínas**, que dan lugar a unos niveles excesivamente altos de lípidos (Grasas) en sangre.

Hay que tener cuidado cuando coincidimos, además, con otros factores de riesgo, como la **hipertensión o la diabetes**, ya que la posibilidad de sufrir problemas cardiovasculares se incrementa aún más.



FACTORES MODIFICABLES

Modificables encontramos: **altos valores de colesterol, bajos niveles de HDL colesterol, hipertensión arterial, consumo de cigarrillos y diabetes.**



Hiperlipidemia o exceso de grasa en la sangre

Hiperlipidemia es cuando hay demasiadas grasas (o lípidos) en la sangre. Estas grasas incluyen dos tipos el colesterol y los triglicéridos. Estos, son importantes para que nuestros cuerpos funcionen. Sin embargo, cuando los niveles son muy altos pueden poner a las personas en riesgo de desarrollar una enfermedad cardíaca o un derrame cerebral.

¿Cómo saber si estamos en riesgo?, Para conocer los valores adecuados, a continuación, analizamos los datos de colesterol y triglicéridos que se pueden obtener en una revisión sanguínea. Estos datos nos sirven para saber donde nos encontramos y sobre todo el nivel de riesgo. Estos valores están extraídos de la biblioteca nacional de Estados Unidos, pueden variar un poco entre lo que se propone como óptimo, aunque no suelen fluctuar demasiado entre los laboratorios.

COLESTEROL

El colesterol es una sustancia suave y cerosa que se encuentra en todas partes del cuerpo. El cuerpo necesita un poco de colesterol para funcionar adecuadamente; pero demasiado colesterol puede obstruir las arterias y llevar a cardiopatía.

Hay dos tipos de sustancias que debemos tener en cuenta en el colesterol (sustancias transportadoras del mismo) el LDL y HDL. Es muy importante saber que valores tenemos de cada uno, ya que, el primero, es perjudicial; mientras el otro, es beneficioso.

Un exceso de LDL, el colesterol «malo», se puede acumular en las arterias, y, con el pasar del tiempo, puede generar consecuencias cerebro y cardio vasculares. Si por el contrario el cuerpo tiene un exceso de HDL, el colesterol «bueno», éste protege al corazón porque ayuda a eliminar el LDL acumulado en las arterias.

Valores colesterol “malo” o LDL

Un nivel saludable de LDL es el que alcanza un rango óptimo o cerca de un nivel óptimo.

Óptimo: menos de 100 mg/dL

Limítrofe alto: 130 a 159 mg/dL

Alto: 160 a 189 mg/dL

Muy alto: 190 mg/dL y superior

Para personas con antecedentes de cardiopatía o aquellos con un riesgo muy alto de enfermedad arteroesclerótica, deben cuidar mucho estos valores, sus valores deberían ser menores de 70 mg/dL

Valores colesterol “bueno” o HDL

Un nivel de HDL de 60 mg/dL o superior ayuda a proteger contra una cardiopatía.



TRIGLICERIDOS

Los triglicéridos, como otras grasas, provienen de los alimentos consumidos. Cuando se come, el cuerpo usa las calorías para obtener energía inmediata. Las calorías sobrantes se convierten en triglicéridos y son almacenadas en los adipocitos para su uso posterior. Si usted consume más calorías de las que su cuerpo necesita, su nivel de triglicéridos puede ser alto.

TRIGLICERIDOS

No más de 160 mg/dL



Hipertensión Arterial

Los niveles de tensión arterial deben ser controlados durante toda la vida, pero después de los 45 años, el riesgo que supone la hipertensión supera incluso a la peligrosidad del exceso de colesterol.



Figura 64. Es imprescindible tener un control de los valores de tensión arterial.

Optima <120 <80

Tabaquismo

El consumo de cigarrillos aumenta el riesgo de mortalidad por cardiopatía isquémica en un 200% cuando se fuman uno o más paquetes de cigarrillos por día. Si se deja de fumar, ese exceso de riesgo disminuye a la mitad aproximadamente. Los fumadores tienen una alta probabilidad de sufrir Infarto de miocardio. Es un factor de alto riesgo para los accidentes cerebrovasculares, para el cáncer y acarrea problemas pulmonares.

Por ello, su abandono debe ser prioritario en cualquier plan de prevención, y mucho más si no se realiza ejercicio. Obviamente el ejercicio no va a mitigar los efectos, pero si puede ayudar a un menor deterioro del sistema.

El tabaco destruye el HDL, el colesterol que nos protege, ver apartado anterior.





Figura 65. El tabaco

OBESIDAD Y SOBREPESO

La obesidad y el sobrepeso se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa de forma que puede ser perjudicial para la salud. La hiperlipidemia es la acumulación de grasa en sangre, y suele estar relacionada con el sobrepeso y la obesidad.

Cálculo de tu índice de masa corporal IMC

El índice de masa corporal (IMC) es igual al peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros

$$\text{IMC} = (\text{kg}/\text{m}^2)$$

Esta es una indicación simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Hay muchas más, mucho más precisas, pero puedes hacerlo a ver en qué estado te encuentras, normalmente los pesos en farmacias lo calculan directamente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sobrepeso como un IMC igual o superior a 25, y la obesidad como un IMC igual o superior a 30.

El sobrepeso, no solo es tener más kilos o estética o un IMC alto, sino también, ser un candidato claro a sufrir una angina o un infarto, más, cuando realizamos trabajos que nos van a suponer acciones asociadas a esfuerzos.

CAUSAS PRINCIPALES DE LA OBESIDAD Y EL SOBREPESO

Dieta inadecuada: existe una tendencia clara entre el aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos, ricos en grasas y azúcares, pero con escasas vitaminas, minerales y otros micronutrientes, en la aparición del sobrepeso y la obesidad. Ver capítulo 8.



Sedentarismo: disminución de la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchos trabajos, a los cambios en los medios de transporte y a la creciente urbanización.

Genética: principalmente relacionadas con el metabolismo lipídico. Suele ser la menos habitual de las causas.

TIPOS DE OBESIDAD

Distinguimos dos tipos de obesidad según la localización de la grasa en nuestro cuerpo:

Obesidad periférica o ginoide. Grasa acumulada en glúteos, muslos y brazos.

Obesidad central, abdominal o androide. Grasa acumulada en el abdomen.

Las personas que tienen aumento de la grasa abdominal, presentan un incremento importante del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

RIESGOS DE LA OBESIDAD

El sobrepeso y la obesidad tienen graves consecuencias para la salud, tales como:

Alteraciones del metabolismo, favorece el desarrollo de diabetes y gota.

Enfermedad cardiovascular. Hipertensión arterial, angina de pecho, infarto, insuficiencia cardíaca.

Problemas respiratorios

Las enfermedades del aparato locomotor, y en particular la artrosis.

Algunos cánceres, como los de endometrio, mama y colon.

El ejercicio aeróbico regular, ha demostrado claros beneficios en el control de la obesidad. En menor medida, el entrenamiento de la fuerza muscular, tema tabú hasta hace unos pocos años, también mejora este control.

Obviamente la mala alimentación como parte del sobrepeso es un factor de riesgo fundamental. La alimentación ver Capítulo 8.

Sedentarismo

Se habla de sedentarismo cuando el nivel de actividad física no alcanza el mínimo necesario para mantener un estado saludable.

La inactividad física o **falta de ejercicio** se considera, uno de los mayores factores de riesgo en el desarrollo de la enfermedad cardíaca.

Al igual que otros factores, el **sedentarismo** es un factor de riesgo modificable, lo que significa que la adopción de un estilo de vida que incluya la práctica de **ejercicio físico**, interviene en la mejora de la salud de la persona sedentaria y reduce su riesgo cardiovascular.

Está demostrado que la actividad física y el **ejercicio**, colaboran tanto en el mantenimiento del peso, como en el control de las cifras de tensión arterial y colesterol.





El ejercicio regular puede incrementar los niveles de HDL colesterol “bueno” en varios puntos.



Figura 67. El sedentarismo es uno de los principales factores de riesgo para el sistema cardiovascular. Está muy relacionado, a su vez, con algunos de los otros factores como la obesidad, el colesterol o la hipertensión arterial.

Control de factores de riesgo cardiovasculares

La concienciación pedagógica y trabajar efectivamente sobre el estrés, el sedentarismo, la ingesta de sal, el exceso de peso, etc., alarga la vida y mejora la salud del trabajador en un tanto por ciento muy elevado. Incluso, muchos sujetos con hipertensión leve pueden alcanzar valores óptimos cuando eliminan el sobrepeso, la ingesta de alcohol y/o de sal. Estas medidas no-farmacológicas son complementos indispensables para lograr con éxito una vida plena al margen de problemas cardiovasculares.

El control de los factores de riesgo cardiovasculares produce una disminución en la incidencia y progresión de las enfermedades cardiovasculares, por extensión, un mejor estado condicional y un mayor bienestar físico y psíquico.

El no llevar a cabo una actividad adecuada, debilita al corazón y pierde la capacidad para actuar de manera óptima ante esfuerzos, como correr, saltar, subir escaleras, subir una cuesta o levantar cargas tan necesarios en el EPIEF. Dentro de la prevención, abogamos por la práctica activa de ejercicio como la principal herramienta dentro de los sistemas de prevención de riesgo laborales.



El cuerpo es la única máquina que mejora con la actividad, si no le proporcionamos el movimiento necesario se atrofia.

A continuación enumeramos, resumidamente, todos los beneficios de un ejercicio bien programado y constante en la prevención cardiovascular:

El corazón aumenta de **tamaño** con el entrenamiento y puede expulsar una cantidad mayor de sangre en cada latido.

Las células de este órgano utilizan mejor el oxígeno y nutrientes, mejorando la **eficacia** del trabajo cardíaco; mejora el aporte de sangre y evita posibles complicaciones como el infarto o las anginas de pecho.

Evita el deterioro progresivo del corazón, lo cual permite realizar una mayor cantidad de trabajo, sin necesidad de aumentar de manera excesiva la frecuencia cardíaca.



Con el ejercicio que se practica con regularidad, se **retrasa el proceso de envejecimiento**.

Contribuye al bienestar psicológico, reduce el **estrés, ansiedad** y los sentimientos de depresión y soledad.

Ayuda a controlar el **peso** y disminuye el riesgo de obesidad en un 50% en comparación con los modos de vida sedentarios.

Ayuda a desarrollar y mantener **huesos, músculos y articulaciones sanos** y a mejorar la resistencia de los trabajadores.

Disminuye el colesterol, el **riesgo de infarto** y baja la tensión si está alta: previene y reduce la hipertensión.

Estimula la liberación de **endorfinas**, hormonas internas que producen sensaciones de placer y bienestar.

La actividad física incluso aumenta el diámetro de las arterias coronarias e incrementa la formación de arterias colaterales. Esto lleva la sangre con mayor calidad para nutrir todas nuestras células de una forma más efectiva.





CAPÍTULO 8 PREVENCIÓN INVISIBLE



Capítulo 8
Iñigo López de Abechuco Cuesta¹, Francisco Espino-
sa Rueda¹, Daniel Giménez Pérez¹



Una nutrición y una hidratación adecuada puede permitir una mejor ejecución de todas las tareas laborales concernientes a la prevención y extinción de incendios forestales (y todas en general), prevenir lesiones, facilitar la recuperación tras el ejercicio, conseguir que se alcance un peso corporal correcto, mejorar los hábitos de vida o simplemente mantener un estado general de buena salud.

Este capítulo trata todo lo que rodea a la nutrición y a las ayudas ergogénicas del trabajador durante y sobre todo después de las tareas propias de la extinción de incendios forestales.

A lo largo del capítulo se explica también nociones básicas de alimentación así como los macronutrientes esenciales, dieta mediterránea, la pirámide nutricional y consejos para llevar una correcta alimentación.



68_pirámide nutricional propuesta por la Sociedad Española de nutrición comunitaria.

2.- MACRONUTRIENTES Y MICRONUTRIENTES

2.1.- MACRONUTRIENTES

HIDRATOS DE CARBONO

Son la principal fuente de energía, conocidos vulgarmente como azúcares o carbohidratos.



Suponen el 60% de la energía ingerida en la dieta y constituyen las reservas de nuestro organismo, en forma de glucógeno el cual se almacena en músculo e hígado. La glucosa es el elemento esencial de los carbohidratos, muy importante para nuestro cerebro ya que es su único combustible.

Los hidratos de carbono los encontramos en:

- cereales
- hortalizas
- verduras
- frutas
- pastas
- pan



Figura 69. Hidratos de carbono.

PROTEÍNAS

Son el elemento encargado de formar las estructuras celulares, tienen una función totalmente constructiva. Están formadas por aminoácidos, donde se diferencian esenciales y no esenciales.

Los esenciales son los que sólo podemos conseguir gracias al aporte externo, es decir, incluyéndolo en la dieta.

La recomendación para la población adulta en general es mantener la ingesta en torno a 0.8-2 g/kg/día.

Estos requerimientos dependerán del sexo, edad y de factores ambientales como las altas temperaturas, trabajo duro, etc.

Constituyen el 10%-15% de la dieta.



Las proteínas se encuentran en:

- lácteos
- carnes
- pescados
- huevos



Figura 70. Proteínas en los alimentos.

GRASAS

Constituyen una buena fuente de energía, aislantes térmicos, precursores de hormonas,....

Formadas por triglicéridos. Pero también muy importante en este grupo se encuentra el colesterol, que es otro tipo de grasa muy controlada en las dietas por ser un factor que predispone a la enfermedad coronaria. Así se conoce, ver más capítulo 7:

LDL- colesterol malo

Figura 71. Bollería industrial.





HDL- colesterol bueno



Figura 72. Aceite de oliva.

Un nivel alto de colesterol “malo” induce a problemas cardiovasculares (trombosis, infartos, etc.). En cambio el colesterol “bueno” nos da protección cardiovascular.



Constituyen un 30% de la dieta

2.2.- MICRONUTRIENTES

VITAMINAS

Son los micronutrientes más importantes, ya que su carencia puede provocar problemas de salud.

Encontramos las vitaminas del grupo B, la C, la A, la D, la E.



Figura 73. Las frutas son un principal fuente de vitaminas.



Los cítricos son un buen ejemplo de fuente de vitamina C.



La carencia de Vit.C produce el escorbuto el cual se caracteriza por el sangrado de las encías, ya que se debilitan las defensas.



La vit.C nos protege frente a resfriados y nos ayuda a recuperarnos en estados de convalecencia (cuando estamos bajos de defensas: gripe, anginas...).

MINERALES

Son los otros micronutrientes, como el calcio, el sodio, el potasio, el cloro, ... los cuales tendremos que controlar después de un incendio, reponiendo los niveles con bebidas isotónicas (profundizaremos más sobre este tema en el siguiente capítulo).



Figura 74. Alimentos con alto contenido en minerales www.e-pol.com.ar

Es necesario llevar una dieta variada y equilibrada que incluya naturalmente los siguientes minerales que tienen gran influencia en el desarrollo muscular, como así también en la contracción del músculo y la producción de energía.

3.- HIDRATACIÓN

Durante el ejercicio se pierden grandes cantidades de líquido por sudor (1.5-3.5 l/hora), lo que hace que el deportista tenga riesgo de sufrir deshidratación, problema que reduce el rendimiento físico, y si es extrema pueden poner en peligro la salud (Ortega, 2006).



La cantidad de agua existente en el cuerpo humano varía con la edad, el sexo y el tejido adiposo (graso), cuanto más tejido adiposo menos cantidad de agua contiene el cuerpo, puesto que el agua forma parte del músculo.

Según la tabla de agua corporal total (ACT) fuente: Altman.PL.1961. Blood and other body fluids. Washington DC.: Federation of societies for experimental biology.

Varones entre 19-50 años: **59%** del peso total

Mujeres entre 19-50 años: **50%** del peso total



Varones desde 51 años: **56%** del peso total

Mujeres desde 51 años: **47%** del peso total.

En muchos casos puede bastar el agua para la reposición hídrica, dado que los electrólitos se suelen conseguir en cantidad suficiente con la comida.

Sin embargo en trabajadores con altas pérdidas de líquido por sudor debido a las altas temperaturas y el esfuerzo físico intenso son aconsejables las bebidas deportivas, siempre que sean isotónicas (que contengan sodio, potasio, cloro, etc.).

PRINCIPALES FUNCIONES DEL AGUA

Ayuda a mantener la temperatura corporal.

Elimina las toxinas del cuerpo.

Mantiene la estructura del cuerpo amortiguando los órganos.



Figura 75. El agua como principal medio de hidratación

DESHIDRATACIÓN (SIGNOS Y PREVENCIÓN)

Los **signos** más importantes a tener en cuenta:

Sensación de sed (boca pastosa, seca, sin saliva), aquí ya tenemos un déficit de 2 a 5 vasos de agua; o sea, entre medio litro y uno. Ya hemos superado el 2% de pérdida de peso corporal que enciende la señal de alarma.

Pérdida de un 30% en la capacidad de trabajar, dolor de cabeza, ojos hundidos, etc.

Hasta llegar a límites muy elevados de deshidratación cuando aparecen la **taquicardia**, pulso débil y rápido hasta llegar a un estado de **shock** e incluso la **muerte en casos muy extremos**.



Figura 76. Transpiración

En el caso de los guardas forestales la deshidratación que se produciría sería la **hipertónica**: se produce cuando sólo ha habido pérdida de agua o más cantidad de agua que de sales minerales. Esto se produce en altas temperaturas ambientales, ejercicio físico y quemaduras, que sería nuestro caso.

Las bebidas isotónicas si se aconsejan en este tipo de deshidratación, pero no las hipertónicas (mayor cantidad de electrolitos) ya que retiraría más agua.

CONSEJOS PARA UNA CORRECTA HIDRATACIÓN (ANTES, DURANTE Y DESPUÉS)

Las necesidades son 30-35 ml/kg/día y varía según estrés, actividad y ejercicio físico.

Antes de la actividad

Sería una hidratación normal como hemos indicado.

Durante la actividad

Se debe ingerir de 6 a 8 ml/kg/hora como máximo, en la medida de lo posible ya que, durante la intervención de un incendio la posibilidad de ingerir líquido es más limitada.

Si nos encontramos en un ambiente caluroso (incendio) debe contener menos carbohidratos y minerales para favorecer la absorción.

Después de la actividad

Es importante reponer líquidos y nutrientes, si se ha perdido menos del 2% del peso corporal basta con beber cuando se tenga sed. Pero si se ha perdido más del 2% del peso corporal, hay que beber aunque no tenga sed y poner sal en los alimentos para reponer.

Todo esto se recomienda que se haga en las primeras seis horas tras el esfuerzo.



BLOQUE IV

**LAS ACTIVIDADES
LABORALES DE LOS
EPEIF**



CAPÍTULO 9

ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES FORESTALES



Capítulo 9
Álvaro Martín Hernández¹, Federico Linari Melfi¹,
Carmelo Fernández Vicente, Antonio Manuel Ortega
Hurtado



Uno de los objetivos más importantes de este libro es crear un mapa de las acciones y situaciones forestales de una forma precisa, y generar un conocimiento de la estructura laboral y ubicación de las acciones. Esto debe permitir un conocimiento más profundo, además, de concretar un objeto de estudio, a veces disperso en los libros de prevención.



Estudiar y evaluar las actividades de la vida diaria forestal, requieren de una contextualización del objeto de estudio, en este caso, lo haremos de las acciones técnicas en el ámbito forestal del EPEIF

Un modelo preciso de estructura laboral y de ubicación de las acciones laborales, se dividirá la estructura forestal en tres categorías piramidales:

1 Roles

2 Subroles

3 Acciones motrices

En el organigrama ejecutivo del mundo forestal es primordial definir una estructura para comprender mejor, la lógica interna de un equipo de extinción. Utilizando estas tres categorías se definirá toda la estructura de la campaña de extinción. Desde, el primer eslabón de mando, hasta, el último elemento; como pueda ser la ejecución de una acción técnica, realizada por el especialista en extinción.



Las categorías de rol, subrol y acción motriz se utilizan en modelos científicos como la disciplina de la praxiología motriz para el estudio de acciones motrices. Como nuestro objeto de estudio, desde un punto de vista de rendimiento funcional, es la acción motriz, estos modelos nos van a servir de base.

En este libro se precisa la estructura interna de uno de los elementos del organigrama ejecutivo de la extinción: El EPEIF. Esperamos en sucesivos libros definir otros elementos como las acciones directivas, los equipos de mando etc.

Para comprender mejor este sistema y su influencia en el EPEIF mostramos las categorías piramidales que forman el organigrama ejecutivo en la extinción.

Roles, Subroles, y Acciones técnicas en la estructura forestal

El trabajador, dependiendo de su ubicación dentro de la estructura, tendrá asociadas determinados acciones, que vienen determinadas en gran medida por las estructuras laborales dentro de la extinción (planes autónomos, planes directivos, u organización particular de cada empresa). Todo trabajador ocupa un rol o puesto de trabajo.

ROLES en el ámbito forestal

Definimos como ROL: El "papel asumido por un trabajador, en el sistema organizativo, al que se le asocia una serie de funciones y decisiones". Los roles se diferencian, fundamentalmente, en la distribución y concreción de funciones.



Descripción de los ROLES en el ámbito forestal:

DIRECTOR DE EXTINCIÓN	
PERSONAL DE METEOROLOGÍA Y TRANSMISIONES	
TÉCNICO HELITRANSPORTADO	
TÉCNICO	
AGENTE FORESTAL	
JEFE DE CUADRILLA	
ESPECIALISTA EN PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	MOTOSERRISTA ESPECIALISTA
CONDUCTOR DE VEHÍCULO - CAMIÓN	
PERSONAL DE LOGÍSTICA	

Figura 79.1. Los Roles de la actividad de extinción forestal. En este libro solo desarrollaremos más detenidamente el EPEIF. Fuente: Creación propia

SUBROLES en el ámbito forestal

Definimos como SUBROL: “Cada una de las posibles actividades o funciones que el trabajador puede asumir y realizar dentro de su rol durante el desarrollo de una situación laboral”.

Al subrol pertenecen los comportamientos técnicos y decisionales que el trabajador puede adoptar según la situación y su rol. En este capítulo desarrollaremos solo los subroles asociados al ROL: EPEIF

Hay tres tipos de subroles según la actividad del EPEIF:

A Subrol de extinción. Ver figura 79.2

B Subrol de seguridad. Ver figura 79.3

C Subrol de traslado. Ver figura 79.4

Descripción de los subroles del EPEIF

A

SUBROLES DEL EPEIF	ACCIONES TÉCNICAS ASOCIADAS A LOS SUBROLES
CREACIÓN DE LÍNEAS DE DEFENSA	ACCIONES EN ATAQUE DIRECTO LÍNEAS DE DEFENSA EN ATAQUE INDIRECTO
UTILIZACIÓN DEL AGUA	ACCIONES RELACIONADAS CON TENDIDOS DE MANGUERA ACCIONES RELACIONADAS CON LANZAMIENTO DE ESPUMÓGENOS
UTILIZACIÓN DEL FUEGO	ACCIONES RELACIONADAS CON QUEMAS DE ENSANCHE ACCIONES RELACIONADAS CON CONTRAFUEGOS
UTILIZACIÓN DE TIERRA	ACCIONES DE LANZAMIENTO
CONTROL MULTITINTORES FIRE	



B

SEGURIDAD	ACCIONES RELACIONADAS CON APANTALLAMIENTOS ACCIONES EN VÍAS DE ESCAPE
------------------	--------------------------------------------------------------------------

C

TRASLADO	A PIE CON CARGA A PIE SIN CARGA EN COCHE EN HELICOPTERO
-----------------	------------------------------------------------------------------

Figura 79.2 79.3 y 79.4 Estructura de los subroles del EPEIF. Fuente: creación propia



Todo subrol tiene asociado una serie de acciones técnicas, propias, que el EPEIF debe conocer y dominar. No todos los sujetos dominan por igual las acciones técnicas del subrol, por ello, quien organiza el organigrama debe conocer bien las posibilidades del subrol y del trabajador. Definir y conocer bien la calidad de ejecución del subrol es base fundamental para crear equipos ordenados y eficaces en la extinción.

Acciones técnicas

La acción técnica es la ejecución final de esta estructura piramidal, normalmente en el caso del EPEIF, es una **acción motriz (acción con componente físico)**. En este libro se ha elegido un paquete básico de acciones que describiremos, desde un punto de vista preventivo, en el siguiente bloque de contenidos. Capítulos 10, 11, 12 y 13,

El objetivo de este libro es la prevención, y no tanto generar el mapa conceptual de todas las acciones, subroles y roles posibles en una estructura organizativa en extinción. Pero si creemos que para poder cuantificar y estudiar las acciones (orientada a la prevención, al control de la eficacia, y a conocimientos internos de la extinción) es necesario ubicar el contexto organizativo donde se desarrollan las acciones laborales.

La extinción es un trabajo coordinado de equipo, donde la integración de las acciones es clave para el buen desarrollo de la extinción. Más importante cuando el riesgo es alto, al ser una profesión donde se trabaja en condiciones de estrés y de peligro. Por ello, el sistema organizativo debe quedar bien definido y la interrelación entre los roles y subroles debe ser precisa y eficaz. Esperamos en futuros libros desarrollar este conocimiento y ubicar la comunicación e integración de todas las acciones, no exclusivamente las de los EPEIF.

En el siguiente apartado vamos a ver algunos parámetros que pueden intervenir e incidir en la toma de decisiones en el sistema organizativo a la hora de desarrollar las acciones por parte de los EPEIF.

Parámetros determinadores de las acción en técnicas laborales del EPEIF

Para poder comprender mejor que puede influir en la ejecución de las acciones, hemos visto en el capítulo anterior que el sistema organizativo y el reparto



de tareas es fundamental, pero hay que precisar que este sistema piramidal está influido por una serie de parámetros que influyen sobre la acción laboral propia de la extinción en los EPEIF. Nombraremos los principales parámetros.

La TÉCNICA. Se definen como las acciones biomecánicas que el individuo debe realizar para ser más operativo. Dichas técnicas suelen ser específicas de cada trabajo en particular. En el ámbito forestal muchas son específicas de las herramientas que deben utilizar los especialistas.

EI ESPACIO comprende una doble dimensión, por una parte, el espacio físico como entorno: orografía, tipo de vegetación, humedad del lugar, etc.; y por otra parte, el espacio sociomotor, donde hay unas interacciones espaciales donde, unos pueden afectar a los otros; desde, colaborar efectivamente en conjunto en el mismo espacio para la extinción, hasta incluso, estorbarse y/o poner en peligro al compañero (utilización de las herramientas, atropellos, etc)

EI TIEMPO, también en su doble dimensión semántica, uno, tiempo climatológico, y otro, de ritmo y tiempo de ejecución de las acciones técnicas.

La COMUNICACIÓN MOTRIZ que define las relaciones o interacciones posibles entre los participantes y que pueden ser de cooperación o no existir.

La ESTRATEGIA, que comprende lo referido a la conducta de decisión o intencionalidad de la acción. Se puede tener muy buena técnica, ser fuerte o ergonómicamente preciso pero como no se tenga el conocimiento de donde y porqué, (condiciones que definen la estrategia), el trabajador no será efectivo en la extinción.



Figura 80. Principales parámetros determinadores de las acciones en EPEIF. Creación propia



INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS EN LA ACTIVIDAD DEL EPEIF. Este sistema de parámetros se encuentra en cada una de las actividades que realiza el sujeto, y son ineludibles a la hora de analizar las acciones. Un trabajador no realiza una acción aislada o un modelo ergonómico laboral aislado, siempre tendrá los parámetros descritos modificando o influyendo su actividad.

Análisis funcional de las actividades diarias del EPEIF

En la siguiente serie de capítulos se van a desarrollar las acciones más importantes dentro de la labor del especialista en extinción. Hemos abordado una selección de 20 acciones que resaltamos por su alta posibilidad de lesión y que habitualmente se dan en la práctica diaria del EPEIF.

Las fichas están concebidas para profundizar en el conocimiento preventivo y funcional. Un claro objetivo de este estudio ha sido sentar las bases para elaborar un programa de formación basado en la especificidad de las acciones musculares del especialista.

En este estudio podemos ver un análisis pormenorizado de las actividades diarias laborales en la extinción. En las fichas podemos encontrar consejos prácticos y un diseño exhaustivo de los factores a tener en cuenta dentro de cada acción estudiada.

Todas las acciones estudiadas son descritas, en formato fichas, con los siguientes ítems:

- ERRORES COMUNES
- FACTORES DE RIESGO ERGÓMICO (Trabajador, Diseño del puesto, Herramientas, Lugar de trabajo. Ver capítulo 3)
- LESIONES POTENCIALES Y ERGOPROTECCIÓN PREVENTIVA
- ANÁLISIS MUSCULAR DE LA ACCIÓN

El equipo de fisioterapeutas y licenciados en Actividad Física de Forex ha generado una guía básica a partir del estudio de las acciones, para que el especialista sepa como interactuar, prevenir y evitar las lesiones. Esta evaluación de las acciones motrices de los especialistas nos muestra cual es el camino a seguir de la ergonomía funcional para crear una prevención ajustada, específica y eficaz dentro del marco forestal. En este sentido, además hemos desarrollado un programa de intervención FOREXPREEN para la prevención y la mejora de los condicionantes y la preparación específica de los trabajadores que esperamos mostrarles en sucesivas publicaciones.

En el libro al final de las fichas hay un resumen del estudio de las fichas y de las conclusiones desde un punto de vista de la ergonomía funcional aplicada a la práctica forestal. Ver capítulo 14.

Sin adelantar contenidos, si queremos hacer hincapié en un elemento que el trabajador y los responsables de la preparación de los trabajadores deben tener en cuenta. La ergonomía teórica no siempre es ejecutable porque por encima



de la situación ideal (posición o acción ergonómica) están las características físicas y técnicas del trabajador. Establecer modelos ideales es siempre una gran ayuda, pero, el modelo debe ser adaptado al sujeto, a su estado físico y a sus posibilidades corporales.

La adopción de posturas ergonómicas, no siempre son asimiladas por el trabajador, unas veces, por desconocimiento, y otras, desgraciadamente, por qué no tienen la preparación específica muscular para poder adoptar las posturas preventivas.

La triple flexión, Finta adelante o posición de espadachín que acompaña a la mayoría las acciones del mundo forestal es fundamental, para la prevención de las lesiones de espalda. Un trabajador debería dominar perfectamente la técnica de piernas que conlleva. Pero cuidado, un tanto por ciento importante no tiene la capacidad de adoptar esta postura fundamental de la prevención. Ver Capítulo 14.



Figura 80.1 Postura de triple flexión de piernas en las labores del campo, grabado de la etapa neolítica.



CAPÍTULO 10

ACCIONES TÉCNICAS DE HERRAMIENTAS



Capítulo 10
Daniel Giménez Pérez, Francisco Espinosa Rueda,
Francisca Ferrer Fernández



ACCIÓN TÉCNICA **Utilización de la AZADA**

Actividad vida laboral			
SUBROL	CREACIÓN DE LÍNEAS DE DEFENSA	HERRAMIENTA	AZADA

ERRORES COMUNES		
		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
<p>La posición de los pies paralelos nos obligará a que tengamos que abrir en exceso las piernas que, junto a las rodillas estiradas y la flexión de tronco excesiva, conducirá a una afectación de la columna lumbar.</p>	<p>Aunque hay mejoría respecto a la posición de los pies, ya que hay uno adelantado respecto a otro, y aparece la flexión de rodilla, otro error suele ser el desplazamiento manteniendo la flexión excesiva de tronco mientras se realiza la acción, lo que aumenta considerablemente el riesgo de lesión.</p>	<p>Posición de los pies y finta adelante correcta, pero mantiene estirada la rodilla trasera y una flexión excesiva de tronco. Por otro lado, no sería conveniente alejarse mucho la herramienta y trabajar con ésta lejos del cuerpo.</p>

Factores de Riesgo Ergonómico			
TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta Azada	Lugar de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> - Factor técnico - Factor de condición física - Dominio Postural propio - Sobrepeso 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de trabajo/pausas - Movimientos repetidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de la herramienta - Peso de la herramienta - El agarre de la herramienta 	<ul style="list-style-type: none"> - Orografía
<p>Comentario: En esta acción, el principal riesgo a prevenir será la patología lumbar, ya sea de origen muscular o discal, debido a un posicionamiento inadecuado durante un tiempo prolongado. Hay que sumar en esta acción que también puede traer problemas musculares de miembro inferior y miembro superior, así como posibles tendinopatías de muñeca, codo y hombro.</p>			



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones	
Columna lumbar Cintura escapular Columna cervical Hombro	Codo Muñeca
Tipo de lesiones	
Contracturas Patología disca Tendinitis	
Ergoprotección	
Flexión de piernas Finta adelante Inclinación de tronco Altura de la cabeza de la herramienta respecto del cuerpo	



Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Fase de ataque con Azada																						
	<p>TREN SUPERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Presión y mantenimiento de la azada</td> </tr> <tr> <td>Bíceps y braquial</td> <td>Mantenimiento de la azada y elevación de la misma</td> </tr> <tr> <td>Deltoides anterior</td> <td>Elevación de la azada</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Descenso de la azada</td> </tr> <tr> <td>Tríceps</td> <td>Descenso de la azada, y tracción</td> </tr> <tr> <td>Deltoides posterior</td> <td>Descenso de la azada y tracción</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Descenso de la azada y tracción</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro:</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Romboides:</td> <td>Aducción de la escápula.</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la azada	Bíceps y braquial	Mantenimiento de la azada y elevación de la misma	Deltoides anterior	Elevación de la azada	Pectoral mayor	Descenso de la azada	Tríceps	Descenso de la azada, y tracción	Deltoides posterior	Descenso de la azada y tracción	Dorsal ancho	Descenso de la azada y tracción	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	Romboides:	Aducción de la escápula.
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																					
	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la azada																					
	Bíceps y braquial	Mantenimiento de la azada y elevación de la misma																					
	Deltoides anterior	Elevación de la azada																					
	Pectoral mayor	Descenso de la azada																					
	Tríceps	Descenso de la azada, y tracción																					
	Deltoides posterior	Descenso de la azada y tracción																					
	Dorsal ancho	Descenso de la azada y tracción																					
	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo																					
	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																					
	Romboides:	Aducción de la escápula.																					
	<p>TREN INFERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).</td> </tr> <tr> <td>Gemelos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Peroneos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Tibial anterior</td> <td>Adaptación al terreno</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).	Gemelos	Adaptación al terreno.	Peroneos	Adaptación al terreno.	Tibial anterior	Adaptación al terreno								
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																					
	Glúteos	Estabiliza pelvis.																					
	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.																					
	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).																					
	Gemelos	Adaptación al terreno.																					
	Peroneos	Adaptación al terreno.																					
	Tibial anterior	Adaptación al terreno																					
<p>TRONCO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multifidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Oblucos (externo e interno)</td> <td>Estabilizan columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Glúteo mayor</td> <td>Estabilidad pelvis</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Sostén de la pelvis</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multifidos	Estabilizar columna lumbar	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar	Oblucos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar	Glúteo mayor	Estabilidad pelvis	Cuádriceps	Sostén de la pelvis	Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante									
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																						
Multifidos	Estabilizar columna lumbar																						
Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																						
Oblucos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar																						
Glúteo mayor	Estabilidad pelvis																						
Cuádriceps	Sostén de la pelvis																						
Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante																						



ACCIÓN TÉCNICA **PULASKI**

Actividad vida laboral			
SUBROL	CREACIÓN DE LÍNEAS DE DEFENSA	HERRAMIENTA	Pulaski

ERRORES COMUNES

		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
La suma de los pies paralelos, rodillas estiradas, extensión de tronco, brazos superando la horizontal y cabeza de la herramienta superando nuestra línea vertical, conduce a la sobrecarga de la zona lumbar y de los hombros, aumentando el riesgo de lesión a este nivel.	La posición sería incorrecta por tener los pies paralelos, las rodillas estiradas y una flexión excesiva de tronco, lo que produce grandes tensiones en la zona lumbar. Por otro lado, la extensión cervical para mantener la mirada al frente, puede ocasionar problemas de origen cervical.	Mejora la postura al colocarse en finta adelante, aunque no lo suficiente, molestando la pierna para el manejo del Pulaski. Por otro lado, flexiona excesivamente el tronco y sigue sin doblar la rodilla de la pierna de retrasada para proteger la zona lumbar.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico

TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta Pulaski	Lugar de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> o Factor técnico o Factor de condición física o Dominio Postural propio o Sobrepeso 	<ul style="list-style-type: none"> o Tiempo de trabajo/pausas o Movimientos repetidos 	<ul style="list-style-type: none"> o Estado de la herramienta o Peso de la herramienta o El agarre de la herramienta 	<ul style="list-style-type: none"> o Orografía

Comentario: En esta acción, el principal riesgo a prevenir sería la patología lumbar, ya sea de origen muscular o discal, debido a un posicionamiento inadecuado durante un tiempo prolongado. Hay que sumar en esta acción el riesgo de padecer problemas musculares de miembro inferior, espalda o miembro superior, así como posibles tendinopatías de muñeca, codo y hombro.



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar	o Codo	
o Cintura escapular	o Muñeca	
o Columna cervicales		
o Hombro		
Tipo de lesiones		
o Contracturas		
o Patología discal		
o Tendinitis		
Ergoprotección:		
o Flexión de piernas.		
o Finta adelante.		
o Inclinación de tronco.		
o Altura de la cabeza de la herramienta y adaptación a la orografía.		

Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Fase de ataque con Pulaski																						
	<p>TREN SUPERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Presión y mantenimiento de la Pulaski</td> </tr> <tr> <td>Bíceps y braquial</td> <td>Mantenimiento de la azada y elevación de la misma</td> </tr> <tr> <td>Deltoides anterior</td> <td>Elevación de la Pulaski</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Descenso de la Pulaski</td> </tr> <tr> <td>Tríceps</td> <td>Descenso de la Pulaski y tracción</td> </tr> <tr> <td>Deltoides posterior:</td> <td>Descenso de la Pulaski y tracción</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Descenso de la Pulaski y tracción</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro:</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Romboides:</td> <td>Aducción de la escápula.</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la Pulaski	Bíceps y braquial	Mantenimiento de la azada y elevación de la misma	Deltoides anterior	Elevación de la Pulaski	Pectoral mayor	Descenso de la Pulaski	Tríceps	Descenso de la Pulaski y tracción	Deltoides posterior:	Descenso de la Pulaski y tracción	Dorsal ancho	Descenso de la Pulaski y tracción	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	Romboides:	Aducción de la escápula.
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																					
	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la Pulaski																					
	Bíceps y braquial	Mantenimiento de la azada y elevación de la misma																					
	Deltoides anterior	Elevación de la Pulaski																					
	Pectoral mayor	Descenso de la Pulaski																					
	Tríceps	Descenso de la Pulaski y tracción																					
	Deltoides posterior:	Descenso de la Pulaski y tracción																					
	Dorsal ancho	Descenso de la Pulaski y tracción																					
	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo																					
	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																					
	Romboides:	Aducción de la escápula.																					
	<p>TREN INFERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).</td> </tr> <tr> <td>Gemelos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Peroneos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Tibial anterior</td> <td>Adaptación al terreno</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).	Gemelos	Adaptación al terreno.	Peroneos	Adaptación al terreno.	Tibial anterior	Adaptación al terreno								
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																					
	Glúteos	Estabiliza pelvis.																					
	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.																					
	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).																					
	Gemelos	Adaptación al terreno.																					
	Peroneos	Adaptación al terreno.																					
	Tibial anterior	Adaptación al terreno																					
<p>TRONCO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multífidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Oblicuos (externo e interno)</td> <td>Estabilizan columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Glúteo mayor</td> <td>Estabilidad pelvis</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Sostén de la pelvis</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multífidos	Estabilizar columna lumbar	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar	Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar	Glúteo mayor	Estabilidad pelvis	Cuádriceps	Sostén de la pelvis	Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante									
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																						
Multífidos	Estabilizar columna lumbar																						
Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																						
Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar																						
Glúteo mayor	Estabilidad pelvis																						
Cuádriceps	Sostén de la pelvis																						
Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante																						



ACCIÓN TÉCNICA **MC LEOD**

Actividad vida laboral			
SUBROL	CREACIÓN DE LÍNEAS DE DEFENSA	HERRAMIENTA	Mc Leod

ERRORES COMUNES

		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
Los pies se encuentran muy juntos, disminuyendo la base de sustentación. A ello le sumamos que los pies están paralelos y con las rodillas estiradas, produciendo que la zona lumbar tenga que soportar grandes tensiones, aumentando así el riesgo de patología muscular o discal.	Observamos un mejor posicionamiento gracias a la separación de los pies. A pesar de ello, estos se mantienen casi en paralelo, al igual que las rodillas en extensión, lo cual favorece que aparezca una flexión excesiva de tronco al bajar nuestro centro de gravedad como consecuencia de abrir más las piernas.	Además de lo anteriormente expuesto, esta imagen muestra una reducción importante de la maniobrabilidad por el modo de coger la herramienta.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico

TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta Mc Leod	Lugar de trabajo
o Factor técnico o Factor de condición física o Dominio Postural propio o Sobrepeso	o Movimientos repetidos o Tiempo de trabajo/pausas	o Estado de la herramienta o Peso de la herramienta o El agarre de la herramienta	o Orografía

Comentario: En esta acción, el principal riesgo a prevenir sería la patología lumbar, ya sea de origen muscular o discal, debido a un posicionamiento inadecuado durante un tiempo prolongado. Hay que sumar en esta acción el riesgo de padecer problemas musculares de miembro inferior, espalda o miembro superior, así como posibles tendinopatías de muñeca, codo y hombro.



ACCIÓN TÉCNICA **CORTE CON HERRAMIENTAS NO MECÁNICAS**

Actividad vida laboral

SUBROL

CREACIÓN DE LÍNEAS DE DEFENSA

HERRAMIENTA

Azada, pulaski y palín forestal

ERRORES COMUNES



COMENTARIO

Las piernas están excesivamente abiertas, ya que los tobillos han de permanecer en línea con las caderas y los hombros. En ningún caso deberían colocarse los pies paralelos, sino que habría que adelantar uno respecto a otro. Las rodillas deberían estar dobladas para proteger la zona lumbar.

COMENTARIO

Es el mismo caso de la imagen anterior, ahora con el pulaski. En este caso habría que señalar también que es necesario mantener una distancia respecto al objeto a cortar tal, que permita una buena maniobrabilidad.

COMENTARIO

En este caso, sería necesario separar los pies para aumentar la estabilidad, así como doblar parcialmente las rodillas para resguardar la espalda.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico

TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
o Factor técnico o Factor de condición física o Dominio Postural propio	o Movimientos repetidos o Tiempo de trabajo/pausas o Acciones explosivas (sobreesfuerzo)	o Tamaño o Agarres o Estado de la herramienta	o Orografía o Situaciones de inactividad prolongada

Comentario: En el caso del corte con pulaski, hay que considerar que se realiza una rotación de tronco en la fase de ataque que puede tener consecuencias negativas a nivel discal lumbar debido a las fuerzas de cizallamiento que se concentran en este punto.



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar		
o Hombro		
o Muñeca		
Tipo de lesiones		
o Contracturas		
o Rotura Muscular		
o Tendinitis		
o Patología discal		
Ergoprotección		
o Flexión de piernas		
o Inclinación de tronco		
o Pre-Contracción abdominal		
o Agarre adecuado		
o Distancia de la herramienta respecto del cuerpo		

Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Fase de ataque con pulaski																																														
	<p>TREN SUPERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Preñión y mantenimiento de la herramienta</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Descenso de la herramienta para corte</td> </tr> <tr> <td>Triceps</td> <td>Descenso de la herramienta para corte</td> </tr> <tr> <td>Deltoides posterior:</td> <td>Descenso de la herramienta para corte</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Descenso de la herramienta para corte</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro:</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Romboides:</td> <td>Aducción y fijación escapula.</td> </tr> </tbody> </table> <p>TREN INFERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal, controla movimientos de rodilla.</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).</td> </tr> <tr> <td>Gemelos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Peroneos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Tibial anterior</td> <td>Adaptación al terreno</td> </tr> </tbody> </table> <p>TRONCO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Girar tronco</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Oblicuos (externo e interno)</td> <td>Girar tronco</td> </tr> <tr> <td>Glúteo mayor</td> <td>Estabilidad pelvis</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Sostén de la pelvis</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Preñión y mantenimiento de la herramienta	Pectoral mayor	Descenso de la herramienta para corte	Triceps	Descenso de la herramienta para corte	Deltoides posterior:	Descenso de la herramienta para corte	Dorsal ancho	Descenso de la herramienta para corte	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	Romboides:	Aducción y fijación escapula.	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal, controla movimientos de rodilla.	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).	Gemelos	Adaptación al terreno.	Peroneos	Adaptación al terreno.	Tibial anterior	Adaptación al terreno	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Dorsal ancho	Girar tronco	Transverso abdominal	Estabilizar columna lumbar	Oblicuos (externo e interno)	Girar tronco	Glúteo mayor	Estabilidad pelvis	Cuádriceps	Sostén de la pelvis	Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																													
	Musculatura del antebrazo	Preñión y mantenimiento de la herramienta																																													
	Pectoral mayor	Descenso de la herramienta para corte																																													
	Triceps	Descenso de la herramienta para corte																																													
	Deltoides posterior:	Descenso de la herramienta para corte																																													
	Dorsal ancho	Descenso de la herramienta para corte																																													
	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo																																													
	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																																													
	Romboides:	Aducción y fijación escapula.																																													
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																													
	Glúteos	Estabiliza pelvis.																																													
	Cuádriceps	Carga peso corporal, controla movimientos de rodilla.																																													
	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).																																													
	Gemelos	Adaptación al terreno.																																													
	Peroneos	Adaptación al terreno.																																													
	Tibial anterior	Adaptación al terreno																																													
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																													
	Dorsal ancho	Girar tronco																																													
	Transverso abdominal	Estabilizar columna lumbar																																													
Oblicuos (externo e interno)	Girar tronco																																														
Glúteo mayor	Estabilidad pelvis																																														
Cuádriceps	Sostén de la pelvis																																														
Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante																																														



ACCIÓN TÉCNICA **LANZAMIENTO CON HERRAMIENTAS**

Actividad vida laboral			
SUBROL	USO DE LA TIERRA	HERRAMIENTA	Azada, palín forestal

ERRORES COMUNES

		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
El individuo debería colocarse de lado respecto al fuego con el objeto de evitar torsiones a nivel lumbar que pueden degenerar en patología discal.	El hecho de no doblar las rodillas produce a la larga patología lumbar, ya sea discal o muscular.	Aunque hay una mejora en la colocación disponiéndose de lado respecto al fuego, la mano derecha se sitúa muy alta en el mango, lo cual puede generar problemas de tipo muscular en hombro y trapecio, así como posible tendinopatías de hombro.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico

TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> o Factor técnico o Factor de condición física o Dominio Postural propio 	<ul style="list-style-type: none"> o Movimientos repetidos o Tiempo de trabajo/pausas o Acciones explosivas 	<ul style="list-style-type: none"> o Agarres 	<ul style="list-style-type: none"> o Temperatura extremas o Orografía o Estrés de emergencia o Situaciones de inactividad prolongada

Comentario: Sería aconsejable deslizar la mano más lejana una vez que se ejecuta el impulso de lanzamiento con el objeto de reducir traumatismos de repetición en el hombro. Hay que tener mucho cuidado con los giros, no deben ser excesivamente amplio.



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar		
o Hombro		
o Muñeca		
Tipo de lesiones		
o Contracturas		
o Rotura Muscular		
o Tendinitis		
o Patología discal		
Ergoprotección		
o Flexión de piernas		
o Inclinación de tronco		
o Pre-Contracción abdominal		
o Agarre adecuado		

Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Fase de lanzamiento																	
	TREN SUPERIOR																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Preñión y mantenimiento de la azada</td> </tr> <tr> <td>Bíceps y braquial</td> <td>Impulsión de la herramienta</td> </tr> <tr> <td>Deltoides anterior</td> <td>Impulsión de la herramienta</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Impulsión de la herramienta</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro:</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Romboides:</td> <td>Fijación de la escápula.</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Preñión y mantenimiento de la azada	Bíceps y braquial	Impulsión de la herramienta	Deltoides anterior	Impulsión de la herramienta	Pectoral mayor	Impulsión de la herramienta	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	Romboides:	Fijación de la escápula.	
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																
	Musculatura del antebrazo	Preñión y mantenimiento de la azada																
	Bíceps y braquial	Impulsión de la herramienta																
	Deltoides anterior	Impulsión de la herramienta																
	Pectoral mayor	Impulsión de la herramienta																
	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo																
	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																
	Romboides:	Fijación de la escápula.																
	TREN INFERIOR																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.</td> </tr> <tr> <td>Gemelos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Peroneos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Tibial anterior</td> <td>Adaptación al terreno</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.	Gemelos	Adaptación al terreno.	Peroneos	Adaptación al terreno.	Tibial anterior	Adaptación al terreno					
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																
	Glúteos	Estabiliza pelvis.																
	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.																
	Gemelos	Adaptación al terreno.																
	Peroneos	Adaptación al terreno.																
	Tibial anterior	Adaptación al terreno																
	TRONCO																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multifidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Enderezamiento tronco</td> </tr> <tr> <td>Oblicuos (externo e interno)</td> <td>Estabilizan y girar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Trasversoespinoso</td> <td>Estabilizar y girar</td> </tr> <tr> <td>Glúteo mayor</td> <td>Estabilidad pelvis</td> </tr> <tr> <td>Trasverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Sostén de la pelvis</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza la pelvis y para enderezarse</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multifidos	Estabilizar columna lumbar	Dorsal ancho	Enderezamiento tronco	Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan y girar columna lumbar	Trasversoespinoso	Estabilizar y girar	Glúteo mayor	Estabilidad pelvis	Trasverso abdominal	Estabiliza columna lumbar	Cuádriceps	Sostén de la pelvis	Isquiotibiales
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																	
Multifidos	Estabilizar columna lumbar																	
Dorsal ancho	Enderezamiento tronco																	
Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan y girar columna lumbar																	
Trasversoespinoso	Estabilizar y girar																	
Glúteo mayor	Estabilidad pelvis																	
Trasverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																	
Cuádriceps	Sostén de la pelvis																	
Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y para enderezarse																	



ACCIÓN TÉCNICA **BATEFUEGO**

Actividad vida laboral			
SUBROL	CREACIÓN DE LÍNEAS DE DEFENSA	HERRAMIENTA	Batefuego

ERRORES COMUNES

		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
Observamos una posición poco funcional ya que los pies no están muy separados y casi paralelos entre sí, el cuerpo está prácticamente erguido y presenta una elevación excesiva de la cabeza de la herramienta.	El gesto lo realiza el tronco, a la vez que se mantienen los pies en paralelo y se estira la rodilla. Todo esto aumenta mucho el riesgo de sufrir patologías musculares y discales en la zona lumbar.	Aquí se aprecia de forma clara una mejor posición en finta adelante, pero con escasa separación de pies, con flexión solo de la rodilla adelantada y una excesiva flexión de tronco. Por otro lado, la extensión cervical para mantener la mirada al frente puede ocasionar problemas a nivel cervical.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico

TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> o Factor técnico o Factor de condición física o Dominio Postural propio o Sobrepeso 	<ul style="list-style-type: none"> o Tiempos de trabajo/pausas o Movimientos repetidos 	<ul style="list-style-type: none"> o Agarres o Estado de la herramienta 	<ul style="list-style-type: none"> o Temperaturas extremas o Orografía o Estrés de emergencia

Comentario: En esta acción, el principal riesgo a prevenir sería la patología lumbar, ya sea de origen muscular o discal, debido a un posicionamiento inadecuado durante un tiempo prolongado. Hay que sumar en esta acción el riesgo de padecer problemas musculares de miembro inferior, espalda o miembro superior, así como posibles tendinopatías de muñeca, codo y hombro.



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones	
o Columna lumbar o Columna cervical o Cintura escapular o Hombro	o Codo o Muñeca
Tipo de lesiones	
o Contracturas o Patología discal o Tendinitis	
Ergoprotección	
o Flexión de piernas o Finta adelante o Inclinación de tronco o Distancia de la herramienta respecto del cuerpo	



Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Ataque con el Batefuego																																																		
	<p>TREN SUPERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Presión y mantenimiento del Batefuego</td> </tr> <tr> <td>Bíceps y braquial</td> <td>Mantenimiento del Batefuego y elevación de la misma</td> </tr> <tr> <td>Deltoides anterior</td> <td>Elevación del Batefuego</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Descenso del Batefuego</td> </tr> <tr> <td>Triceps</td> <td>Descenso del Batefuego, y tracción</td> </tr> <tr> <td>Deltoides posterior:</td> <td>Descenso del Batefuego y tracción</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Descenso del Batefuego y tracción</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro:</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Romboides:</td> <td>Aducción de la escápula.</td> </tr> </tbody> </table> <p>TREN INFERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).</td> </tr> <tr> <td>Gemelos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Peroneos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Tibial anterior</td> <td>Adaptación al terreno</td> </tr> </tbody> </table> <p>TRONCO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multifidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Oblicuos (externo e interno)</td> <td>Estabilizan columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Glúteo mayor</td> <td>Estabilidad pelvis</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Sostén de la pelvis</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento del Batefuego	Bíceps y braquial	Mantenimiento del Batefuego y elevación de la misma	Deltoides anterior	Elevación del Batefuego	Pectoral mayor	Descenso del Batefuego	Triceps	Descenso del Batefuego, y tracción	Deltoides posterior:	Descenso del Batefuego y tracción	Dorsal ancho	Descenso del Batefuego y tracción	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	Romboides:	Aducción de la escápula.	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).	Gemelos	Adaptación al terreno.	Peroneos	Adaptación al terreno.	Tibial anterior	Adaptación al terreno	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multifidos	Estabilizar columna lumbar	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar	Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar	Glúteo mayor	Estabilidad pelvis	Cuádriceps	Sostén de la pelvis	Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																																	
	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento del Batefuego																																																	
	Bíceps y braquial	Mantenimiento del Batefuego y elevación de la misma																																																	
	Deltoides anterior	Elevación del Batefuego																																																	
	Pectoral mayor	Descenso del Batefuego																																																	
	Triceps	Descenso del Batefuego, y tracción																																																	
	Deltoides posterior:	Descenso del Batefuego y tracción																																																	
	Dorsal ancho	Descenso del Batefuego y tracción																																																	
	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo																																																	
	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																																																	
	Romboides:	Aducción de la escápula.																																																	
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																																	
	Glúteos	Estabiliza pelvis.																																																	
	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.																																																	
	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).																																																	
	Gemelos	Adaptación al terreno.																																																	
	Peroneos	Adaptación al terreno.																																																	
	Tibial anterior	Adaptación al terreno																																																	
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																																	
Multifidos	Estabilizar columna lumbar																																																		
Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																																																		
Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar																																																		
Glúteo mayor	Estabilidad pelvis																																																		
Cuádriceps	Sostén de la pelvis																																																		
Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante																																																		



CAPÍTULO 11

ACCIONES TÉCNICAS DE HERRAMIENTAS MECÁNICAS



Capítulo 11
Francisca Ferrer Fernández¹, Daniel Giménez Pérez¹, Iker Cuco Peña¹



ACCIÓN TÉCNICA **CORTE CON MOTOSIERRA**

Actividad vida laboral			
SUBROL	LÍNEA DE DEFENSA	HERRAMIENTA	MOTOSIERRA

ERRORES COMUNES		
		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
Este posicionamiento podría utilizarse en caso de patología de rodilla que impidiese al profesional doblarlas.	La repetición de esta postura La repetición de esta postura conducirá a importantes trastornos a nivel lumbar, cervical y de los hombros, todo ello motivado por doblar el tronco con piernas extendidas, alejando el momento de fuerza de nuestro cuerpo.	El principal error es que la rodilla que apoya en el suelo está cambiada. Este posicionamiento disminuye su equilibrio y puede estorbarse en la rotación de tronco.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico			
TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> o Factor técnico o Factor de condición física o Factor psicológico o Dominio Postural propio o Sobrepeso o Edad 	<ul style="list-style-type: none"> o Movimientos repetidos o Tiempo de trabajo/pausas o Acciones explosivas (sobreesfuerzo) 	<ul style="list-style-type: none"> o Vibraciones o Tamaño o Agarres o Elemento cortante o Estado de la herramienta 	<ul style="list-style-type: none"> o Temperatura extremas o Orografía o Estrés de emergencia o Situaciones de inactividad prolongada
<p>En el caso de flexionar el tronco con las piernas estiradas, el principal problema puede aparecer a nivel discal o en forma de contracturas musculares lumbares. Hay que tener en cuenta que además de la flexión mantenida de tronco, se ejerce una fuerza rotatoria, que aunque suave, aumenta siempre el sufrimiento discal.</p> <p>Una consideración a tener en cuenta, es la imposibilidad por parte de algunas personas de adoptar la postura de caballero sirviente, donde una rodilla se apoya en tierra y la otra mantiene la triple flexión, sirviendo de apoyo al brazo que carga la herramienta.</p> <p>En la postura elegida como correcta hay que tener en cuenta que es muy importante el apoyo del brazo izquierdo sobre la pierna izquierda de lo contrario el tronco quedaría flexionado hacia adelante, sin más sujeción que la muscular con el riesgo de lesión que conlleva. En caso de no poder apoyar el brazo izquierdo en pierna izquierda se recomienda apoyar la nalga derecha sobre el talón.</p>			



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar o Columna cervical o Hombro o Muñeca	o Codo o Rodilla o Tobillo	
Tipo de lesiones		
o Esguinces o Contracturas o Sinovitis (mal de la beata)	o Rotura Muscular o Tendinitis o Fracturas	
Ergoprotección		
o Flexión de piernas o Inclinación de tronco o Posición de caballero o Pre-Contracción abdominal o Agarre adecuado	o Longitud adecuada de la herramienta o Distancia de la herramienta respecto del cuerpo	

Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Mantener la postura. Entrar y salir de ella correctamente. Mover el cuerpo para mantener estable la distancia entre la motosierra y el motoserrista, además de mantener el ángulo abierto hacia el tronco.																																																
	<p>TREN SUPERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Presión y mantenimiento de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Bíceps y braquial</td> <td>Mantenimiento y sujeción de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Triceps</td> <td>Dirigir la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Dirigir la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Rotar y descender hombros</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro:</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro</td> </tr> <tr> <td>Trapecio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Romboides:</td> <td>Aducción de la escápula.</td> </tr> </tbody> </table> <p>TREN INFERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).</td> </tr> <tr> <td>Gemelos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Peroneos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Tibial anterior</td> <td>Adaptación al terreno</td> </tr> </tbody> </table> <p>TRONCO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multifidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Oblicuos (externo e interno)</td> <td>Estabilizan columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Glúteo mayor</td> <td>Estabilidad pelvis</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Sostén de la pelvis</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la motosierra	Bíceps y braquial	Mantenimiento y sujeción de la motosierra	Triceps	Dirigir la motosierra	Pectoral mayor	Dirigir la motosierra	Dorsal ancho	Rotar y descender hombros	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro	Trapecio:	Fijación de cuello y hombro	Romboides:	Aducción de la escápula.	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).	Gemelos	Adaptación al terreno.	Peroneos	Adaptación al terreno.	Tibial anterior	Adaptación al terreno	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multifidos	Estabilizar columna lumbar	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar	Dorsal ancho	Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra	Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar	Glúteo mayor	Estabilidad pelvis	Cuádriceps	Sostén de la pelvis	Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																															
	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la motosierra																																															
	Bíceps y braquial	Mantenimiento y sujeción de la motosierra																																															
	Triceps	Dirigir la motosierra																																															
	Pectoral mayor	Dirigir la motosierra																																															
	Dorsal ancho	Rotar y descender hombros																																															
	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro																																															
	Trapecio:	Fijación de cuello y hombro																																															
	Romboides:	Aducción de la escápula.																																															
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																															
	Glúteos	Estabiliza pelvis.																																															
Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.																																																
Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante).																																																
Gemelos	Adaptación al terreno.																																																
Peroneos	Adaptación al terreno.																																																
Tibial anterior	Adaptación al terreno																																																
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																																
Multifidos	Estabilizar columna lumbar																																																
Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																																																
Dorsal ancho	Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra																																																
Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar																																																
Glúteo mayor	Estabilidad pelvis																																																
Cuádriceps	Sostén de la pelvis																																																
Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante																																																



ACCIÓN TÉCNICA **MOTOSIERRA EN DERRAME**

Actividad vida laboral			
SUBROL	LÍNEA DE DEFENSA	HERRAMIENTA	MOTOSIERRA

ERRORES COMUNES		
		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
El error está producido por alejar la herramienta del cuerpo, aumentando así la flexión de tronco y las presiones sobre los discos intervertebrales.	En este caso, se está trabajando sin apoyar la motosierra en el tronco lo que produce una sobrecarga evitable e innecesaria de antebrazos, hombros y trapecios.	El fallo de este posicionamiento viene dado por flexionar la cadera sin doblar las rodillas, con pies paralelos y alejando la herramienta del cuerpo lo que puede conducir a patología lumbar, así como de hombro.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico			
TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> o Factor técnico o Factor de condición física o Factor psicológico o Dominio Postural propio o Sobrepeso o Edad 	<ul style="list-style-type: none"> o Movimientos repetidos o Tiempo de trabajo/pausas o Acciones explosivas (sobreesfuerzo) 	<ul style="list-style-type: none"> o Vibraciones o Tamaño o Agarres o Elemento cortante o Estado de la herramienta 	<ul style="list-style-type: none"> o Temperatura extremas o Orografía o Estrés de emergencia o Situaciones de inactividad prolongada
Esta acción puede sobrecargar el antebrazo por el continuo movimiento de pronosupinación. Además, si las circunstancias del terreno obligan a alejar la herramienta del cuerpo, puede provocar problemas lumbares.			



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar		
o Hombro		
o Muñeca		
o Codo		
Tipo de lesiones		
o Contracturas o Patología discal o Tendinitis		
Ergoprotección		
o Flexión de piernas o Finta adelante o Pre-Contracción abdominal o Agarre adecuado	o Distancia de la herramienta respecto del cuerpo	

Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Pronosupinacion
	TREN SUPERIOR MUSCULATURA PRINCIPAL FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN Musculatura del antebrazo Prensión y mantenimiento de la motosierra Supinadores Sujetar y girar brazo Pronadores Radiales y cubitales Estabilizar herramienta Bíceps y braquial Mantenimiento y sujeción de la motosierra Tríceps Dirigir la motosierra Deltoides Orientación de la motosierra Pectoral mayor Dirigir la motosierra Dorsal ancho Rotar y descender hombros Rotadores de Hombro: Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro Trapecio: Fijación de cuello y hombro Romboides: Aducción de la escápula.
	TREN INFERIOR MUSCULATURA PRINCIPAL FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN Glúteos Estabiliza pelvis. Cuádriceps Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta. Isquiotibiales Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal (en finta adelante). Gemelos Adaptación al terreno. Peroneos Adaptación al terreno. Tibial anterior Adaptación al terreno
	TRONCO MUSCULATURA PRINCIPAL FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN Multifidos Estabilizar columna lumbar Transverso abdominal Estabiliza columna lumbar Dorsal ancho Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra Oblicuos (externo e interno) Estabilizan columna lumbar Glúteo mayor Estabilidad pelvis Cuádriceps Sostén de la pelvis Isquiotibiales Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante.



ACCIÓN TÉCNICA **MOTOSIERRA EN DESBROCE**

Actividad vida laboral			
SUBROL	LÍNEA DE DEFENSA	HERRAMIENTA	MOTOSIERRA

ERRORES COMUNES		
		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
La posición con las rodillas estiradas conducirá afectación de la columna lumbar. Por otro lado, es recomendable aumentar la base de apoyo separando las piernas.	Aunque aumenta la base de apoyo, sigue sin flexionar las rodillas lo que terminará generando con el tiempo problemática a nivel lumbar. A esto hay que sumarle la extensión cervical para mantener la mirada en la horizontal, lo que puede provocar problemas musculares a nivel cervical, así como mareos y vértigos.	El posicionamiento va mejorando, pero la herramienta debe estar siempre lo más próxima al cuerpo posible. Se debe intentar apoyar la mano que la sostiene sobre la pierna adelantada.

Factores de riesgo ergonómicos del Acción técnica			
TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
o Factor técnico o Factor de condición física o Dominio Postural propio o Sobre peso	o Tiempo de trabajo/pausas o Elemento cortante	o Estado de la herramienta	o Orografía
Comentario: En esta acción, el principal riesgo a prevenir sería la patología lumbar, ya sea de origen muscular o discal, debido a un posicionamiento inadecuado.			



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones	
o Columna lumbar	
o Hombro	
Tipo de lesiones	
o Contracturas	
o Patología discal	
o Tendinitis	
Ergoprotección	
o Flexión de piernas	
o Finta adelante	
o Inclinación de tronco	
o Distancia de la herramienta respecto del cuerpo	



Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Fase de ataque (avance de la motosierra)																						
	<p>TREN SUPERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Presión y mantenimiento de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Bíceps y braquial</td> <td>Mantenimiento y sujeción de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Tríceps</td> <td>Dirigir la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Deltoides Anterior</td> <td>Adelantamiento de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Rotar y descender hombros</td> </tr> <tr> <td>Deltoides posterior</td> <td>Retroceso de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Fijación de hombros</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Romboides:</td> <td>Aducción de la escápula.</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la motosierra	Bíceps y braquial	Mantenimiento y sujeción de la motosierra	Tríceps	Dirigir la motosierra	Deltoides Anterior	Adelantamiento de la motosierra	Dorsal ancho	Rotar y descender hombros	Deltoides posterior	Retroceso de la motosierra	Pectoral mayor	Fijación de hombros	Rotadores de Hombro	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	Romboides:	Aducción de la escápula.
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																					
	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la motosierra																					
	Bíceps y braquial	Mantenimiento y sujeción de la motosierra																					
	Tríceps	Dirigir la motosierra																					
	Deltoides Anterior	Adelantamiento de la motosierra																					
	Dorsal ancho	Rotar y descender hombros																					
	Deltoides posterior	Retroceso de la motosierra																					
	Pectoral mayor	Fijación de hombros																					
	Rotadores de Hombro	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro																					
	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																					
	Romboides:	Aducción de la escápula.																					
	<p>TREN INFERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal.</td> </tr> <tr> <td>Gemelos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Peroneos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Tibial anterior</td> <td>Adaptación al terreno</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal.	Gemelos	Adaptación al terreno.	Peroneos	Adaptación al terreno.	Tibial anterior	Adaptación al terreno								
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																					
	Glúteos	Estabiliza pelvis.																					
	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.																					
	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal.																					
	Gemelos	Adaptación al terreno.																					
	Peroneos	Adaptación al terreno.																					
	Tibial anterior	Adaptación al terreno																					
	<p>TRONCO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multifidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Oblicuos (externo e interno)</td> <td>Estabilizan columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Glúteo mayor</td> <td>Estabilidad pelvis</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Sostén de la pelvis</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multifidos	Estabilizar columna lumbar	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar	Dorsal ancho	Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra	Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar	Glúteo mayor	Estabilidad pelvis	Cuádriceps	Sostén de la pelvis	Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante						
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																					
	Multifidos	Estabilizar columna lumbar																					
	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																					
	Dorsal ancho	Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra																					
Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar																						
Glúteo mayor	Estabilidad pelvis																						
Cuádriceps	Sostén de la pelvis																						
Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante																						



SUBROL TÉCNICO **MOTOSIERRA EN TRONZADO**

Actividad vida laboral			
SUBROL	USO DE LA TIERRA	HERRAMIENTA	MOTOSIERRA

ERRORES COMUNES

	
COMENTARIO	COMENTARIO
El posicionamiento sería inadecuado por tener las rodillas estiradas, lo que produce grandes tensiones en la zona lumbar. Además, las piernas juntas disminuyen la base de sustentación por lo que se reduce la estabilidad del sujeto.	Mejora la postura al separar las piernas y colocar una por delante de otra, pero sigue sin doblar las rodillas para bajar el centro de gravedad y proteger la zona lumbar.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico

TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
o Factor técnico o Factor de condición física o Dominio Postural propio	o Tiempo de trabajo/pausas	o Elemento cortante o Estado de la herramienta	o Orografía

Comentario: El principal riesgo a prevenir durante el desempeño de estas acciones sería la patología lumbar debido a un posicionamiento inadecuado, así como posibles tendinopatías y problemas musculares a nivel de hombro por maniobras continuas y repetitivas con la motosierra.



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar		
o Hombro		
Tipo de lesiones		
o Contracturas o Patología discal o Tendinitis		
Ergoprotección		
o Flexión de piernas o Finta adelante o Inclinación de tronco o Distancia de la herramienta respecto del cuerpo		




Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Fase de ataque (Corte de arriba abajo)																						
	<p>TREN SUPERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Presión y mantenimiento de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Bíceps y braquial</td> <td>Mantenimiento y sujeción de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Triceps</td> <td>Dirigir la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Deltoides Anterior</td> <td>Adelantamiento de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Rotar y descender hombros</td> </tr> <tr> <td>Deltoides posterior</td> <td>Retroceso de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Fijación de hombros</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Romboides:</td> <td>Aducción de la escápula.</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la motosierra	Bíceps y braquial	Mantenimiento y sujeción de la motosierra	Triceps	Dirigir la motosierra	Deltoides Anterior	Adelantamiento de la motosierra	Dorsal ancho	Rotar y descender hombros	Deltoides posterior	Retroceso de la motosierra	Pectoral mayor	Fijación de hombros	Rotadores de Hombro	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	Romboides:	Aducción de la escápula.
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																					
	Musculatura del antebrazo	Presión y mantenimiento de la motosierra																					
	Bíceps y braquial	Mantenimiento y sujeción de la motosierra																					
	Triceps	Dirigir la motosierra																					
	Deltoides Anterior	Adelantamiento de la motosierra																					
	Dorsal ancho	Rotar y descender hombros																					
	Deltoides posterior	Retroceso de la motosierra																					
	Pectoral mayor	Fijación de hombros																					
	Rotadores de Hombro	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro																					
	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																					
	Romboides:	Aducción de la escápula.																					
	<p>TREN INFERIOR</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal.</td> </tr> <tr> <td>Gemelos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Peroneos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Tibial anterior</td> <td>Adaptación al terreno</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal.	Gemelos	Adaptación al terreno.	Peroneos	Adaptación al terreno.	Tibial anterior	Adaptación al terreno								
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																					
	Glúteos	Estabiliza pelvis.																					
	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.																					
	Isquiotibiales	Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal.																					
	Gemelos	Adaptación al terreno.																					
	Peroneos	Adaptación al terreno.																					
	Tibial anterior	Adaptación al terreno																					
<p>TRONCO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multífidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Oblicuos (externo e interno)</td> <td>Estabilizan columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Glúteo mayor</td> <td>Estabilidad pelvis</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Sostén de la pelvis</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante</td> </tr> </tbody> </table>	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multífidos	Estabilizar columna lumbar	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar	Dorsal ancho	Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra	Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar	Glúteo mayor	Estabilidad pelvis	Cuádriceps	Sostén de la pelvis	Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante							
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																						
Multífidos	Estabilizar columna lumbar																						
Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																						
Dorsal ancho	Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra																						
Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar																						
Glúteo mayor	Estabilidad pelvis																						
Cuádriceps	Sostén de la pelvis																						
Isquiotibiales	Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante																						



SUBROL TÉCNICO **DESBROZAR CON DESBROZADORA**

Actividad vida laboral			
SUBROL	USO DE LA TIERRA	HERRAMIENTA	DESBROZADORA

ERRORES COMUNES		
		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
El principal error a tener en cuenta sería que separa la herramienta del tronco, lo que produce una mayor sobrecarga del tren superior. Por otro lado, presenta una separación de piernas exagerada.	El hecho de adelantar la pierna del lado hacia donde se dirige la desbrozadora, produce una torsión a nivel de tronco que tienen que absorber los discos lumbares.	El manejo de la desbrozadora, siempre que sea posible, ha de llevarse con los mandos paralelos a la superficie que se desbroza con el objetivo de evitar sobrecargas y tendinitis de hombro innecesarias. Controlar también el posicionamiento del cuello, intentando llevar la mirada al frente para no producir lesiones de tipo muscular o degenerativo cervical.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico			
TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
o Factor técnico o Factor de condición física o Dominio Postural propio	o Movimientos repetidos o Tiempo de trabajo/pausas	o Tamaño o Elemento cortante o Peso de la herramienta	o Orografía
Comentario: Lo principal a tener en cuenta en esta actividad sería el acompasamiento de la marcha y el trabajo con la desbrozadora, de tal forma que cuando avance una pierna, se trabaja sobre la zona del lado contrario de modo que se eviten torsiones innecesarias y perjudiciales a nivel lumbar.			



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones	
o Columna lumbar o Hombros	
Tipo de lesiones	
o Contracturas o Patología discal o Tendinitis	
Ergoprotección	
o Agarre adecuado o Longitud adecuada de la herramienta	



Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Movilización de la desbrozadora
	TREN SUPERIOR MUSCULATURA PRINCIPAL FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN Musculatura del antebrazo Preñión y mantenimiento de la desbrozadora Biceps y braquial Elevación de la desbrozadora Tríceps Descenso la desbrozadora Deltoides Anterior Adelantamiento de la desbrozadora Dorsal ancho Dirección de la herramienta lado contrario Deltoides posterior Retroceso de la motosierra Pectoral mayor Dirección de la herramienta lado contrario Rotadores de Hombro: Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro Trapezio: Fijación de cuello y hombro Romboides: Aducción de la escápula.
	TREN INFERIOR MUSCULATURA PRINCIPAL FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN Glúteos Estabiliza pelvis. Cuádriceps Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta. Isquiotibiales Estabiliza pelvis y rodilla, carga peso corporal. Psoas Avance de la pierna Gemelos Adaptación al terreno. Peroneos Adaptación al terreno. Tibial anterior Adaptación al terreno
	TRONCO MUSCULATURA PRINCIPAL FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN Multífidos Estabilizar columna lumbar Transverso abdominal Estabiliza columna lumbar Dorsal ancho Rotar y controlar tronco con el peso de la desbrozadora Oblicuos (externo e interno) Rotación tronco Glúteo mayor Estabilidad pelvis Cuádriceps Sostén de la pelvis Isquiotibiales Estabiliza la pelvis y carga del peso en finta adelante



CAPÍTULO 12

ACCIONES TÉCNICAS RELACIONADAS CON UTILIZACIÓN DEL AGUA



Capítulo 12

Álvaro Martín Hernández¹, Iñigo López de Abechuco
Cuesta¹, Carmen Casado Álvarez¹



ACCIÓN TÉCNICA **TENDIDO DE MANGUERAS (EMPALMAR)**

Actividad vida laboral			
SUBROL	USO DEL AGUA	HERRAMIENTA	MANGUERAS

ERRORES COMUNES



COMENTARIO	COMENTARIO
Sería recomendable doblar en cierto grado las rodillas, para evitar en la medida de lo posible la flexión a nivel de la espalda.	Otra recomendación sería colocar las manos en la cara interna de las piernas del profesional, con el objeto de ayudarse por medio de un acercamiento de las mismas.


Factores de riesgo ergonómicos

TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
o Factor técnico o Factor de condición física o Dominio Postural propio	o Movimientos repetidos o Acciones explosivas (sobreesfuerzo)	o Agarres o Estado de la herramienta	o Orografía o Estrés de emergencia


Comentario: **FALTA TEXTO**



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar		
o Hombro		
o Rodilla		
Tipo de lesiones		
o Contracturas		
o Tendinitis		
Ergoprotección		
o Flexión de piernas	o Distancia de la herramienta	
o Inclinación de tronco	o respecto del cuerpo	
o Pre-Contracción abdominal		
o Agarre adecuado		

Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Acercamiento y empalme de las dos mangueras																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TREN SUPERIOR</th> </tr> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Acercamiento y atornillamiento de las mangueras.</td> </tr> <tr> <td>Supinador largo</td> <td>Acercamiento</td> </tr> <tr> <td>Pronador corto y Cuadrado</td> <td>Atornillador de un lado*</td> </tr> <tr> <td>Bíceps y supinador corto</td> <td>Atornilla manguera del otro lado*</td> </tr> <tr> <td>Triceps</td> <td>Fijación brazos</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Acercamiento</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro:</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Romboides:</td> <td>Aducción de la escápula.</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TREN INFERIOR</th> </tr> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.</td> </tr> <tr> <td>Aductores</td> <td>Acercamiento rodillas</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRONCO</th> </tr> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multífidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Glúteo mayor</td> <td>Estabilidad pelvis</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Sostén de la pelvis</td> </tr> </tbody> </table>	TREN SUPERIOR		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Acercamiento y atornillamiento de las mangueras.	Supinador largo	Acercamiento	Pronador corto y Cuadrado	Atornillador de un lado*	Bíceps y supinador corto	Atornilla manguera del otro lado*	Triceps	Fijación brazos	Pectoral mayor	Acercamiento	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	Romboides:	Aducción de la escápula.	TREN INFERIOR		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.	Aductores	Acercamiento rodillas	TRONCO		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multífidos	Estabilizar columna lumbar	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar	Glúteo mayor	Estabilidad pelvis	Cuádriceps	Sostén de la pelvis
	TREN SUPERIOR																																												
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																												
Musculatura del antebrazo	Acercamiento y atornillamiento de las mangueras.																																												
Supinador largo	Acercamiento																																												
Pronador corto y Cuadrado	Atornillador de un lado*																																												
Bíceps y supinador corto	Atornilla manguera del otro lado*																																												
Triceps	Fijación brazos																																												
Pectoral mayor	Acercamiento																																												
Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro																																												
Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																																												
Romboides:	Aducción de la escápula.																																												
TREN INFERIOR																																													
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																												
Glúteos	Estabiliza pelvis.																																												
Cuádriceps	Carga peso corporal, estabiliza rodilla y carga del peso de la herramienta.																																												
Aductores	Acercamiento rodillas																																												
TRONCO																																													
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																												
Multífidos	Estabilizar columna lumbar																																												
Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																																												
Glúteo mayor	Estabilidad pelvis																																												
Cuádriceps	Sostén de la pelvis																																												



SUBROL TÉCNICO **liar mangueras**

Actividad vida laboral

SUBROL	USO DEL AGUA	HERRAMIENTA	MANGUERAS
---------------	--------------	--------------------	-----------

ERRORES COMUNES

		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
Comentario: El principal error de esta técnica viene dado por la lejanía de la palanca usada para liar la manguera, lo cual conducirá a problemas de hombro y trapecios.	La elevación de los brazos por encima de los hombros de forma repetitiva puede producir tendinopatías del supraespinoso y del manguito rotador, así como sobrecargas musculares de hombro y trapecio.	Al igual que en los anteriores ejemplos, el principal problema sería la aparición de problemas musculares y tendinosos de hombro y trapecio.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico

TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> o Factor técnico o Factor de condición física o Factor psicológico o Dominio Postural propio o Sobrepeso o Edad 	<ul style="list-style-type: none"> o Movimientos repetidos o Tiempo de trabajo/pausas o Acciones explosivas (sobreesfuerzo) 	<ul style="list-style-type: none"> o Vibraciones o Tamaño o Agarres o Elemento cortante o Estado de la herramienta 	<ul style="list-style-type: none"> o Temperatura extremas o Orografía o Estrés de emergencia o Situaciones de inactividad prolongada

Para evitar la sobrecarga de la cintura escapular recomendamos recoger en péndulo. El inconveniente para esta forma de recoger es que hay que tener una mano suficientemente grande.



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar o Columna cervical o Hombro o Muñeca	o Codo o Rodilla o Tobillo	
Tipo de lesiones		
o Esguinces o Contracturas o Rotura Muscular	o Tendinitis o Fracturas	
Ergoprotección		
o Flexión de piernas o Inclinación de tronco o Pre-Contracción abdominal o Agarre adecuado	o Longitud adecuada de la herramienta o Distancia de la herramienta respecto del cuerpo	

Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Movimiento pendular de miembro superior																																
	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">TREN SUPERIOR</th> </tr> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Manejo de la manguera</td> </tr> <tr> <td>Deltoides post. y dorsal ancho</td> <td>Retroceder brazo frenar avance</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor y deltoides ant.</td> <td>Avanzar brazo frenar retroceso</td> </tr> <tr> <td>Bíceps</td> <td>Fijación codos</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <th colspan="2">TREN INFERIOR</th> </tr> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Estabiliza pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carqa peso corporal</td> </tr> <tr> <th colspan="2">TRONCO</th> </tr> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> <tr> <td>Multífidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> </table>	TREN SUPERIOR		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Manejo de la manguera	Deltoides post. y dorsal ancho	Retroceder brazo frenar avance	Pectoral mayor y deltoides ant.	Avanzar brazo frenar retroceso	Bíceps	Fijación codos	Rotadores de Hombro	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	TREN INFERIOR		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Estabiliza pelvis.	Cuádriceps	Carqa peso corporal	TRONCO		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multífidos	Estabilizar columna lumbar	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar
	TREN SUPERIOR																																
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																															
	Musculatura del antebrazo	Manejo de la manguera																															
	Deltoides post. y dorsal ancho	Retroceder brazo frenar avance																															
	Pectoral mayor y deltoides ant.	Avanzar brazo frenar retroceso																															
	Bíceps	Fijación codos																															
	Rotadores de Hombro	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro																															
	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																															
	TREN INFERIOR																																
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																															
	Glúteos	Estabiliza pelvis.																															
	Cuádriceps	Carqa peso corporal																															
	TRONCO																																
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																															
Multífidos	Estabilizar columna lumbar																																
Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																																



CAPÍTULO 13

ACCIONES TÉCNICAS DE TRASLADO



Capítulo 13
Francisco Espinosa rueda, Iker Cuco Peña, Daniel
Giménez Pérez



SUBROL TÉCNICO **Desplazamientos con carga.**

Actividad vida laboral			
SUBROL	TRASLADO	HERRAMIENTA	CARGA

ERRORES COMUNES		
		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
Observamos una finta adelante, con separación de pies suficiente, de modo que se sitúen en la línea de las caderas y de los hombros, con las rodillas estiradas y desplazamiento posterior de la carga lo cual conlleva un aumento de tensión a nivel lumbar. Por otro lado, la mirada al suelo, conducirá a la aparición de problemática cervical.	En este ejemplo podemos ver una finta adelante, con separación de pies suficiente y flexión de rodillas. La rotación de cuello y la desalineación de los hombros respecto a las caderas, produce una rotación de la columna lumbar, lo que aumenta el riesgo de patología muscular o discal de la zona lumbar y cervical.	Tras analizar este posicionamiento observamos una finta adelante, con separación de pies suficiente, flexión de rodillas, mirada al frente y hombros más o menos en dirección de la marcha. La ligera flexión de cuello de manera repetitiva termina produciendo con el paso del tiempo patología cervical.

Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico			
TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta peso a cargar	Lugar de trabajo
o Factor de condición física o Sobrepeso o Edad	o Tiempo de trabajo/pausas o Acciones explosivas (sobreesfuerzo)	o Cantidad de peso o Forma del objeto	o Temperaturas extremas o Orografía o Estrés de emergencia
En esta acción, el principal riesgo a prevenir sería la patología lumbar, ya sea de origen muscular o discal, debido a una mala manipulación de la carga, ó, a un posicionamiento inadecuado de la carga durante un tiempo prolongado. Para ello habría que trabajar de forma más simétrica en cuanto a la distribución de la carga. Puesto que, a veces resulta muy difícil, debería trabajar el mismo tiempo de carga para ambos lados, variando constantemente para no fatigar la misma zona siempre.			



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar. o Columna cervical. o Hombro. o Rodilla.	o Tobillo.	
Tipo de lesiones		
o Esguinces. o Contracturas y sobrecargas musculares. o Rotura Muscular.	o Tendinitis.	
Ergoprotección		
<p>o Mantener una ligera flexión de rodillas mientras se manipula o se transporta la carga.</p> <p>o Uso de las rodillas doblándolas y estirándolas para elevar el peso, manteniendo la espalda lo mas recta posible, y el peso lo más cerca del cuerpo.</p> <p>o Pies separados y paralelos con flexión de rodilla.</p> <p>o Carga diagonal, un pie apoya planta del pie y la otra pierna rodilla y punta del pie. De esta posición se levanta el peso, estando lo mas pegado al cuerpo.</p>		

Análisis MUSCULAR del Movimiento

Gesto Principal	Levantamiento del peso (Analizaremos la fase de elevación de la carga no el traslado en sí)																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TREN SUPERIOR</th> </tr> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Musculatura del antebrazo</td> <td>Agarrar objeto</td> </tr> <tr> <td>Bíceps</td> <td>Mantenimiento y elevación del objeto</td> </tr> <tr> <td>Deltoides anterior</td> <td>Elevación del objeto</td> </tr> <tr> <td>Pectoral mayor</td> <td>Elevación del objeto</td> </tr> <tr> <td>Triceps</td> <td>Fijación de codo y hombro</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Colaboración en la fijación del hombro</td> </tr> <tr> <td>Rotadores de Hombro:</td> <td>Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro</td> </tr> <tr> <td>Trapezio:</td> <td>Fijación de cuello y hombro</td> </tr> <tr> <td>Deltoides medio y supraespinoso</td> <td>Abducción brazo y escapula</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TREN INFERIOR</th> </tr> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Extensión de cadera mientras levantamos la carga estabiliza la pelvis.</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Carga peso corporal y de la carga</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Estabilizan pelvis y rodilla</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TRONCO</th> </tr> <tr> <th>MUSCULATURA PRINCIPAL</th> <th>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Multífidos</td> <td>Proteger columna lumbar mediante una contracción voluntaria</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Proteger la columna lumbar mediante una contracción voluntaria</td> </tr> <tr> <td>Oblicuos</td> <td>Estabilizar pelvis</td> </tr> </tbody> </table>	TREN SUPERIOR		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Musculatura del antebrazo	Agarrar objeto	Bíceps	Mantenimiento y elevación del objeto	Deltoides anterior	Elevación del objeto	Pectoral mayor	Elevación del objeto	Triceps	Fijación de codo y hombro	Dorsal ancho	Colaboración en la fijación del hombro	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro	Deltoides medio y supraespinoso	Abducción brazo y escapula	TREN INFERIOR		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Extensión de cadera mientras levantamos la carga estabiliza la pelvis.	Cuádriceps	Carga peso corporal y de la carga	Isquiotibiales	Estabilizan pelvis y rodilla	TRONCO		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multífidos	Proteger columna lumbar mediante una contracción voluntaria	Transverso abdominal	Proteger la columna lumbar mediante una contracción voluntaria	Oblicuos	Estabilizar pelvis
	TREN SUPERIOR																																										
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																									
	Musculatura del antebrazo	Agarrar objeto																																									
	Bíceps	Mantenimiento y elevación del objeto																																									
	Deltoides anterior	Elevación del objeto																																									
	Pectoral mayor	Elevación del objeto																																									
	Triceps	Fijación de codo y hombro																																									
	Dorsal ancho	Colaboración en la fijación del hombro																																									
	Rotadores de Hombro:	Colaboradores en el desarrollo del gesto del brazo y estabilizan hombro																																									
	Trapezio:	Fijación de cuello y hombro																																									
	Deltoides medio y supraespinoso	Abducción brazo y escapula																																									
	TREN INFERIOR																																										
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																									
	Glúteos	Extensión de cadera mientras levantamos la carga estabiliza la pelvis.																																									
Cuádriceps	Carga peso corporal y de la carga																																										
Isquiotibiales	Estabilizan pelvis y rodilla																																										
TRONCO																																											
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																																										
Multífidos	Proteger columna lumbar mediante una contracción voluntaria																																										
Transverso abdominal	Proteger la columna lumbar mediante una contracción voluntaria																																										
Oblicuos	Estabilizar pelvis																																										
<p>Las acciones de carga son muy variadas, y es posible que la técnica haya que adaptarla en función del objeto, el peso y la forma. Además, hay que tener en cuenta que en muchas ocasiones interviene en la acción no solo la elevación de la carga sino el traslado de la misma. Este apartado será descrito en estudios futuros. En un futuro, describiremos cada uno de los tipos que pueden darse.</p> <p>En este libro hemos tomado como referencia una carga media y con un planteamiento ergonómicamente correcto para analizar la musculatura que interviene en la acción de elevación de una carga simple.</p>																																											



SUBROL TÉCNICO **salto estacionario**


Actividad vida laboral			
SUBROL	TRASLADO	HERRAMIENTA	MOCHILA

ERRORES COMUNES		
		
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO
El principal error que observamos viene motivado por la extensión cervical, ya que puede dañar las facetas articulares, pudiendo acarrear diversos problemas como contracturas y artrosis cervical.	El principal error sería colocar los pies demasiado juntos y paralelos, disminuyendo así la base de sustentación, lo que aumenta el riesgo de producir un desequilibrio y por tanto una caída.	Sería importante, a la hora de saltar, tener la precaución de no dejarse ningún brazo demasiado retrasado respecto al cuerpo con el fin de evitar posibles distensiones y/o roturas musculares o tendinosas.


Factores de riesgo ergonómicos del subrol técnico			
TRABAJADOR	Diseño puesto de trabajo	Herramienta	Lugar de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> o Factor técnico o Factor de condición física o Factor psicológico o Dominio Postural propio o Sobrepeso o Edad 	<ul style="list-style-type: none"> o Movimientos repetidos o Tiempo de trabajo/pausas o Acciones explosivas (sobreesfuerzo) 	<ul style="list-style-type: none"> o Vibraciones o Tamaño o Agarres o Elemento cortante o Estado de la herramienta 	<ul style="list-style-type: none"> o Temperatura extremas o Orografía o Estrés de emergencia o Situaciones de inactividad prolongada
<p>Hay peligro por la inestabilidad del terreno y por la dificultad de que el helicóptero permanezca a una distancia mínima del suelo que proporcione seguridad en el salto. Así, una falta de propiocepción de las piernas puede provocar esguinces e incluso fracturas. Además en la amortiguación del salto se produce un estiramiento excéntrico muy intenso de la musculatura de MII con el consiguiente riesgo de lesión muscular, especialmente si no ha habido un calentamiento previo.</p> <p>También hay que tener en cuenta que a nivel discal se produce un enfrentamiento de fuerzas entre las que ascienden de MMII por el impacto de la caída, y las que comprimen desde arriba por el peso del sujeto y de la mochila, por lo que es imprescindible una correcta estabilización lumbar.</p>			



Lesiones y Prevención

Potenciales Lesiones		
o Columna lumbar o Columna cervical o Hombro o Muñeca	o Codo o Rodilla o Tobillo	
Tipo de lesiones		
o Esguinces o Contracturas o Rotura Muscular	o Tendinitis o Fracturas	
Ergoprotección		
o Flexión de piernas o Longitud adecuada de la herramienta o Distancia de la herramien-	ta respecto del cuerpo Gesto Principal	

Análisis MUSCULAR del Movimiento

Impacto contra el suelo.																		
	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">TREN SUPERIOR</td> </tr> <tr> <td>MUSCULATURA PRINCIPAL</td> <td>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</td> </tr> <tr> <td>En conjunto</td> <td>Trabajan para equilibrar</td> </tr> </table>	TREN SUPERIOR		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	En conjunto	Trabajan para equilibrar											
	TREN SUPERIOR																	
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																
	En conjunto	Trabajan para equilibrar																
		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">TREN INFERIOR</td> </tr> <tr> <td>MUSCULATURA PRINCIPAL</td> <td>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</td> </tr> <tr> <td>Glúteos</td> <td>Acción de frenado y absorción de la caída</td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>Acción de frenado y absorción de la caída</td> </tr> <tr> <td>Isquiotibiales</td> <td>Acción de frenado y absorción de la caída</td> </tr> <tr> <td>Gemelos</td> <td>Acción de frenado y absorción de la caída</td> </tr> <tr> <td>Peroneos</td> <td>Adaptación al terreno.</td> </tr> <tr> <td>Tibial anterior</td> <td>Adaptación al terreno</td> </tr> </table>	TREN INFERIOR		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Glúteos	Acción de frenado y absorción de la caída	Cuádriceps	Acción de frenado y absorción de la caída	Isquiotibiales	Acción de frenado y absorción de la caída	Gemelos	Acción de frenado y absorción de la caída	Peroneos	Adaptación al terreno.	Tibial anterior	Adaptación al terreno
	TREN INFERIOR																	
	MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																
	Glúteos	Acción de frenado y absorción de la caída																
	Cuádriceps	Acción de frenado y absorción de la caída																
	Isquiotibiales	Acción de frenado y absorción de la caída																
	Gemelos	Acción de frenado y absorción de la caída																
	Peroneos	Adaptación al terreno.																
	Tibial anterior	Adaptación al terreno																
		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">TRONCO</td> </tr> <tr> <td>MUSCULATURA PRINCIPAL</td> <td>FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN</td> </tr> <tr> <td>Multífidos</td> <td>Estabilizar columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Transverso abdominal</td> <td>Estabiliza columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Dorsal ancho</td> <td>Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra</td> </tr> <tr> <td>Oblicuos (externo e interno)</td> <td>Estabilizan columna lumbar</td> </tr> <tr> <td>Glúteo medio</td> <td>Estabiliza la pelvis</td> </tr> </table>	TRONCO		MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN	Multífidos	Estabilizar columna lumbar	Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar	Dorsal ancho	Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra	Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar	Glúteo medio	Estabiliza la pelvis		
	TRONCO																	
MUSCULATURA PRINCIPAL	FUNCIÓN DE ESA MUSCULATURA EN LA ACCIÓN																	
Multífidos	Estabilizar columna lumbar																	
Transverso abdominal	Estabiliza columna lumbar																	
Dorsal ancho	Rotar y controlar tronco con el peso de la motosierra																	
Oblicuos (externo e interno)	Estabilizan columna lumbar																	
Glúteo medio	Estabiliza la pelvis																	



BLOQUE V

**MECANISMOS PROTECTORES
DE LAS LESIONES EN LAS
ACCIONES TÉCNICAS DE LOS
EPEIF**



CAPÍTULO 14

ERGONOMÍA FUNCIONAL EN LAS ACCIONES LABORALES DE LOS EPEIF



Capítulo 14
Daniel Giménez Pérez¹, Álvaro Martín Hernández¹,
Iñigo de abechuco¹



En todas las aplicaciones que tiene la ergonomía su objetivo es común:

“Adaptar los productos, las tareas, las herramientas; los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores” (Tortosa et al, 1999).

En realidad los productos son sólo adaptables hasta cierto punto, ya sea por limitaciones tecnológicas o económicas. En otras ocasiones, el entorno, en este caso el medio externo del especialista forestal es, simplemente, inadaptable.



Figura 167. Entorno complicado del mundo forestal

En su trabajo, el especialista forestal no puede modificar el entorno para su comodidad, por lo tanto es él quien tiene que estar lo mejor preparado posible a nivel ergonómico y a nivel de condición física. Con un correcto entrenamiento funcional se desarrolla la capacidad del cuerpo para ser adaptable al terreno, y así sufrir en menor medida los rigores de éste.

La ergonomía forestal es una definición de comodidad, eficiencia, productividad y adecuación de herramientas necesarias para la extinción, teniendo en cuenta la perspectiva del que usa la herramienta, es decir, el especialista.

Este binomio inseparable, herramienta-especialista, es desde nuestro enfoque el elemento a definir. Por ello, debemos entender nuestro cuerpo, porque va a ser el objeto de nuestro trabajo. De aquí, que los principios ergonómicos se fundamenten en que el diseño de productos o de trabajos deban partir del conocimiento de cuáles son las capacidades, habilidades y limitaciones de las personas.



Por lo tanto podemos afirmar que las limitaciones ergonómicas vendrán determinadas por las personas y por el diseño de las herramientas. Ambas limitaciones, tanto las del diseño como las de las personas son, al menos en parte, modificables.

Efectos de las limitaciones de las personas. Por ejemplo una persona con tensión en los músculos de la parte posterior de la pierna difícilmente podrá llegar a la postura de triple flexión de pierna que es la recomendable en algunos trabajos, como veremos más adelante.

Efectos limitadores del diseño de las herramientas. Por ejemplo, mejorar los agarres de las herramientas es fundamental para evitar lesiones en brazos y manos. Coger cualquier herramienta con mango ensanchado al final exige ejercer mucha menos fuerza con la musculatura que se requiere para su manejo que la que habría que usar en el caso de un mango estrecho.



Figura 168. Binomio herramienta trabajador. Grupo de trabajadores cogiendo material para una acción directa

Desde la prevención es fundamental el estado de las herramientas de uso, adaptado a la morfología del sujeto. Pero así mismo, debe adaptar su preparación o condición. Nosotros creemos que el punto que ha de marcar la diferencia de una prevención exitosa es la especificidad de la preparación del elemento más modificable: el cuerpo y el reaprendizaje del trabajador.



1. Readaptación del gesto justo, el reaprendizaje:

En capítulos anteriores (fichas) hemos analizado las diferentes acciones que se realizan en el trabajo como forestal intentando aproximarnos al gesto justo, aquel que será menos lesivo. El siguiente paso es la implementación de estas acciones en la forma que el trabajador tiene de realizar su labor diaria, entendiendo esta implementación como una reeducación del gesto.

Desgraciadamente esto no es siempre real en su aplicabilidad, ya que el cuerpo se acuerda de lo que ha aprendido a lo largo del tiempo, incluso si lo que ha aprendido son malos hábitos. Si le dejamos elegir los retomará rápidamente.

Por lo tanto debemos ser conscientes de que para que este nuevo gesto menos lesivo, se instale en el día a día del trabajador, éste debe pasar por una fase de reaprendizaje, durante la cual, quizás su capacidad productiva disminuya durante un tiempo hasta que la readaptación a la nueva forma de trabajo se haya realizado por completo. Esto se verá compensado a medio plazo por el menor número de lesiones sufridas por parte del trabajador

El reaprendizaje se lleva a cabo en dos etapas:

- o Consciente reaprendemos el mecanismo justo por imagen y sensación,
- o Repetición hasta reautomatizar el gesto En la fase consciente observamos las etapas del movimiento y sus detalles técnicos. Es importante saber exactamente cómo va a acabar el movimiento en el momento de empezarlo si queremos realizarlo con precisión.

Una vez que el movimiento se ha analizado y se ha sentido en cada una de sus fases, solo queda repetirlo tantas veces como sea necesario hasta que no haga falta pensar para hacerlo correctamente. Esta es la fase de repetición.

2. La musculatura y las lesiones en el trabajo forestal

La buena calidad del rendimiento muscular determinará, en parte la calidad del trabajo que se realice, así como la resistencia del trabajador a sufrir lesiones. En este capítulo se muestran algunas zonas claves y músculos específicos en la prevención:

- La zona lumbo-abdominal
- La cadena muscular posterior
- El Cuádriceps como sostén
- El Dorsal y los estabilizadores de hombro como elementos de unión

La zona lumbo-abdominal:

Los músculos más importantes para protección lumbar son el músculo trasverso del abdomen, y los músculos lumbares (multífidos). Podemos ver con más detenimiento el funcionamiento en el capítulo 5



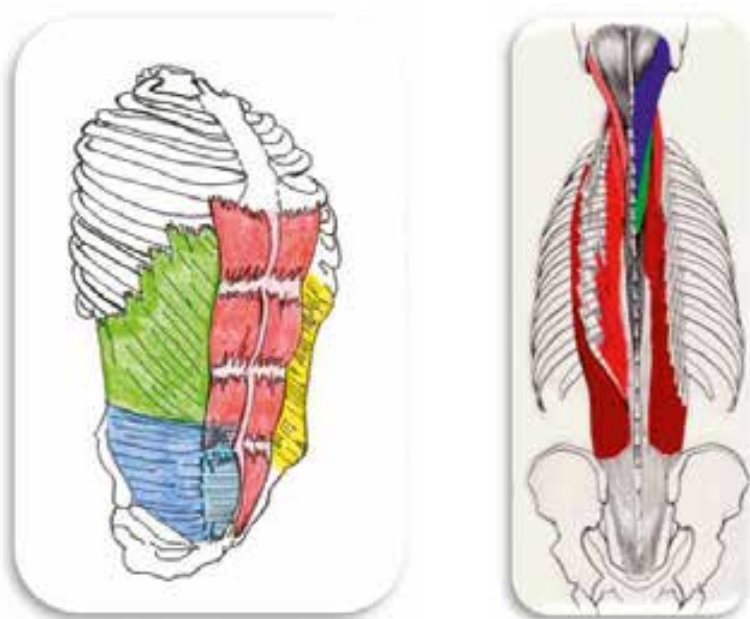


Figura 169. Músculos abdominales: rectos, oblicuos y trasverso
Figura 169.1 Musculatura lumbar.

En resumen, podemos afirmar que el músculo transverso del abdomen controla la presión intraabdominal y junto con los músculos multifidos, que estabilizan las vertebrae lumbares, son la mejor protección que el cuerpo tiene para evitar las lesiones lumbares, capítulo 5.

Está demostrado que la presión que los discos intervertebrales sufren, disminuye, cuando el transverso y los multifidos están activados.

Tras un episodio de dolor lumbar agudo, estos músculos multifidos (lumbares) encargados de hacer un trabajo constante de estabilización, se atrofian, convirtiendo parte de sus fibras musculares en grasa y colágeno

La musculatura profunda de la espalda es la encargada de estabilizar y proteger la columna lumbar

El trabajo de reeducación de esta musculatura profunda es especialmente importante para evitar dolor en la zona inferior de la espalda. No es un trabajo puramente de fuerza, ya que para estabilizar las articulaciones lumbares es suficiente una contracción del 30% de la fuerza máxima de esa musculatura. Es más correcto pensar en este entrenamiento como en un trabajo de reeducación ya que la persona ha perdido la capacidad de activar esta musculatura, no por falta de fuerza sino por falta de control.

La reeducación de la musculatura profunda lumbar es fundamental para la recuperación de lesiones lumbares

En el ámbito forestal, ya sea como prevención primaria o como reeducación de sujetos con episodios de molestias de espalda, debería realizarse un trabajo activo de reeducación o readaptación de la musculatura de la espalda.



IMPORTANCIA DE LA CADENA POSTERIOR EN EL TRABAJO FORESTAL.

Existen una serie de músculos que están en la parte posterior de la pierna que son los encargados de frenar la caída del cuerpo hacia delante.

La cadena posterior comienza en los músculos de la planta del pie y se continúa con el musculo sóleo y los isquiotibiales internos y glúteo mayor. Todos ellos pertenecen a un conjunto de músculos que unidos entre sí forman la llamada cadena posterior de la pierna.

170: imagen cadena muscular posterior. Comentario: la Cadena muscular posterior se encarga de mantenernos en posición vertical.



Un exceso de tensión en la cadena posterior tiene, una serie de consecuencias muy importantes para la salud del EPEIF.

1_Estos músculos sóleo y flexores de los dedos se acortan con facilidad en las actividades forestales, especialmente trabajando en terrenos inestables o con pendiente donde es necesario un esfuerzo continuo para agarrarse al suelo. El musculo flexor de los dedos puede acabar provocando dedos en garra con las consecuentes molestias. Además tendremos problemas por apoyo excesivo de la cabeza de los metatarsianos o una posible fascitis plantar. Ver capítulo 3

2_El exceso de tensión en isquiotibiales provoca una retroversión pélvica. (Ver capítulo de espalda) provocando así un terreno predispuesto a las hernias discales ya que restringe la movilidad de la pelvis, y dejando la mayor parte del trabajo a la musculatura lumbar y a las vertebrae.



Exceso de tensión en los músculos posteriores de la pierna, nos dificultará acceder a la postura en triple flexión de miembros inferiores, postura muy necesaria en el ámbito laboral para reducir presiones sobre la columna lumbar.

Para poder trabajar en posturas adecuadas es necesario tener un buen grado de flexibilidad en la musculatura y fuerza para sostenernos contra la gravedad de forma eficaz y ergonómica.

Otros factores que hay que tener, es la necesidad de usar botas que permitan, en grado suficiente, la flexión dorsal de tobillo.

El acortamiento muscular que se produce en la zona posterior de las piernas y de la espalda, también puede ascender hasta la zona cervical. Esta escalada de tensión muscular hacia la zona del cuello se va a ver ayudada por el gesto de echar la cabeza hacia atrás al mismo tiempo que acercamos el cuerpo al suelo, acción que es propia de las actividades forestales y que a medio plazo puede provocar una compresión en la zona de la nuca y molestias de cuello o zona superior de la espalda, dolores de cabeza, e incluso, mareos.

CUÁDRICEPS

En la parte anterior, tenemos el músculo cuádriceps que será el principal encargado de mantenernos en esa posición. Es decir, es el que va a hacer el esfuerzo para sujetarnos.

Será necesario entrenar este músculo si queremos que nos sujete durante toda la jornada de trabajo, de lo contrario, rápidamente el trabajador buscará otra postura de menos exigencia para este músculo, puesto que el cuerpo siempre tiende al mínimo gasto energético, aunque a cambio ponga en riesgo la espalda.

Además es necesario que este entrenamiento sea de carácter funcional (ver capítulo entrenamiento funcional) y de forma adecuada.

El Músculo dorsal y los estabilizadores de los Hombros

El principal músculo que une la pelvis con los hombros es el dorsal ancho, músculo de gran importancia para el trabajo forestal, ya que, como hemos visto en las fichas, se activa en todos los trabajos con rastillo, azada y pulaski en el momento de clavar la herramienta en el suelo y arrastrarla (ver capítulo subroles técnicos).

Su función primordial es mantener los hombros “apoyados” sobre la cintura pélvica consiguiendo así que las cargas que caen directamente en los brazos (en trabajos con herramientas como la maquina desbrozadora o trasladando cargas), no desborden la tensión hasta las cervicales. Es sencillo comprobar la diferencia de soportar una carga con los hombros elevados o con los hombros descendidos (con una correcta activación del dorsal ancho).

Decimos que es importante porque un exceso de tensión en este músculo puede desestructurar tanto el hombro, haciendo que la cabeza del humero des-





cienda demasiado y provocando así tendinitis en los hombros, como en la pelvis provocando un exceso de anteversión pélvica que puede provocar serios dolores lumbares por exceso de tensión ligamentaria.

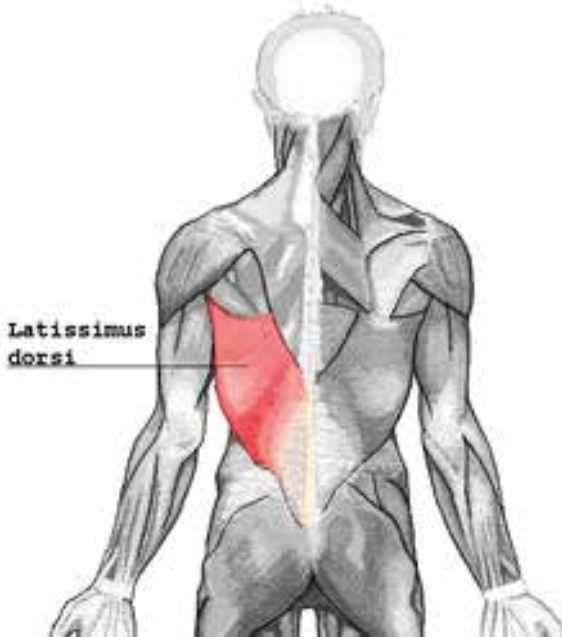


Figura 171. Músculo dorsal color "rojo más claro", aparece en la parte derecha y va desde la lumbar hacia arriba al hombro.



Es muy importante mantener el tono correcto del dorsal y estirarlo correctamente después de un trabajo exigente. Un acortamiento excesivo de este músculo puede desestructurar el hombro



CAPÍTULO 15

ESTRATEGIAS DE PREPARACIÓN



Capítulo 15
Iñigo López de Abechuco Cuesta¹, Carmen Casado
Álvarez ¹, Francisca Ferrer Fernández¹



En este capítulo se dan unas nociones básicas sobre la condición física y las bases de esta. Desde FOREX creemos que la cultura activa en los planes de formación es el gran cambio que se debe abordar en la prevención, en este sentido, abogamos por programas de prevención funcional y preparación de condición física, pero específica al trabajador forestal. Para ello un equipo de fisioterapeutas y licenciados en Actividad física han creado nuestro propio sistema para EPEIF denominado PREVENFOREX.

En estos programas, la preparación debe aunar el equilibrio entre los condicionantes de la actividad, muy específicos, como hemos mostrado en las fichas, y la específica de la población a la que se le debe aplicar.

Un error habitual en los planes de preparación física en el ámbito laboral, es la de tratar al trabajador como una deportista, cuando realmente la preparación física académica, habitualmente, ni se ajusta a las necesidades preventivas, ni a las exigencias reales del puesto, ya que no se tiene en cuenta la funcionalidad de las actividades laborales.

Nociones básicas de la preparación de la condición física

El nivel de actividad física en las tareas de prevención y extinción de incendios forestales es muy elevado existiendo un gran gasto energético y dado que, está demostrado que el ejercicio físico programado de manera individual produce profundos beneficios a nivel cardiovascular, pulmonar, metabólico, muscular, etc. , la aplicación de programas de entrenamiento físico permitirá mejorar su condición física a todos los niveles, lo cual será beneficioso para la mejora de la eficiencia laboral y seguridad individual.

El objetivo de este punto es el iniciar al personal laboral en la adquisición de hábitos y un conocimiento de su actividad basándonos en sencillas explicaciones gráficas, con ejemplos y consejos a la hora de planificar el entrenamiento.



173_Ejercicio con fitball dentro de un programa de entrenamiento funcional



PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

La búsqueda de la mejora en el acondicionamiento físico requiere de una planificación en el entrenamiento, teniendo en cuenta aspectos físicos y psicológicos como el sacrificio y la voluntad por parte de cada sujeto.

Todo entrenamiento crea unas adaptaciones en el organismo que están sometidas a unos principios o leyes.

En este capítulo nos centraremos en 3 de estos principios, hay más pero nos gustaría que se comprendan estos principios como consejos básicos para la actividad física particular; un programa para la preparación forestal abordaría muchos más principios y sobretodo una estructura jerárquica de contenidos que no es el objeto de este capítulo.

Los principios seleccionados son:

1.- Principio o ley de supercompensación

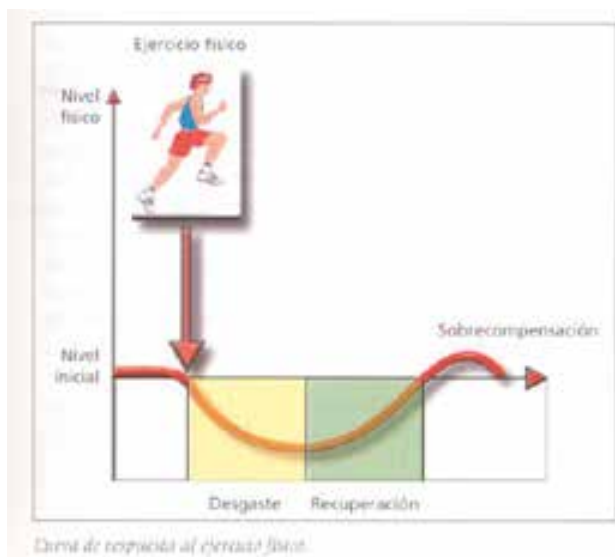


Figura174. Gráfico de la ley de supercompensación

El esfuerzo físico provoca una serie de cambios fisiológicos en el organismo que después se traducirá en una adaptación al esfuerzo y una mejora a nivel físico, dicho de otra forma, el organismo es capaz de resistir un esfuerzo y de habituarse a él.

Si sometemos al cuerpo a desgastes muy continuados dejando descansos muy cortos nos podemos provocar lesiones musculares y fatiga crónica, sobre todo en principiantes. Por el contrario si dejamos mucho tiempo de recuperación no existirá mejora.



2.- Principio o ley del progreso o crecimiento paulatino del esfuerzo

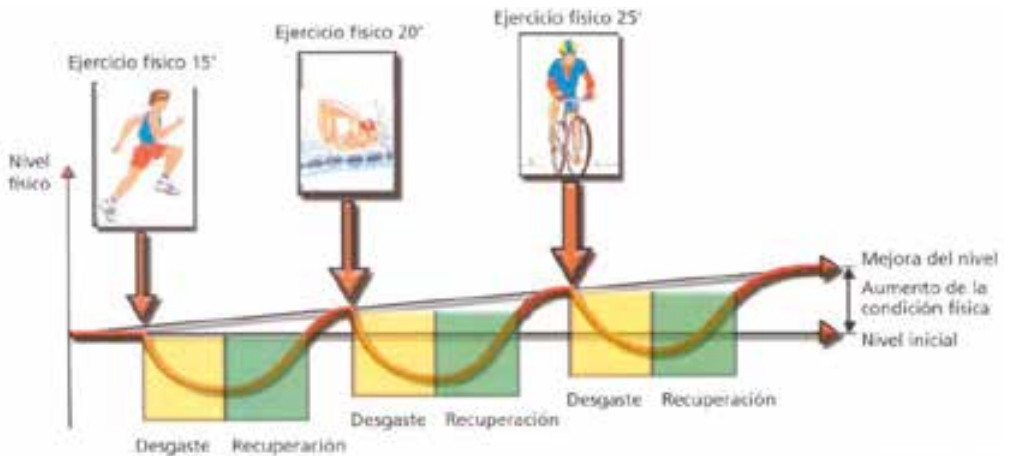


Figura 175_Gráfico del crecimiento paulatino del esfuerzo.

El organismo es capaz de soportar esfuerzos progresivamente más duros.

Los factores a tener en cuenta para mejorar en nuestro nivel de condición física son:

- **El volúmen:** Cantidad total de ejercicio practicado, expresado en kilómetros, metros, kilogramos, horas, minutos y segundos, etc.

Las recomendaciones del ACSM (2000) en cuanto a actividad física cardiovascular para sujetos adultos sanos:

Duración: 20 a 60min al día por sesión

Intensidad: Entre el 70% y 90% de la FC (frecuencia cardiaca) máxima.

Frecuencia: Al menos 3 días a la semana.

- **La intensidad:** Es el aspecto cualitativo del entrenamiento. De forma más concreta, es la relación que hay entre el nivel de trabajo realizado y su valor máximo posible. Por ejemplo, si en un ejercicio de fuerza una persona es capaz de levantar un máximo de 50 kg. y entrena levantando 40 kg. varias veces, trabaja a una intensidad del 80%. El % es la nomenclatura que se usa habitualmente ya que es específica para cada persona. Para calcular el valor máximo se suele realizar con formulas indirectas ya que sería peligroso realizarlo con valores máximos.



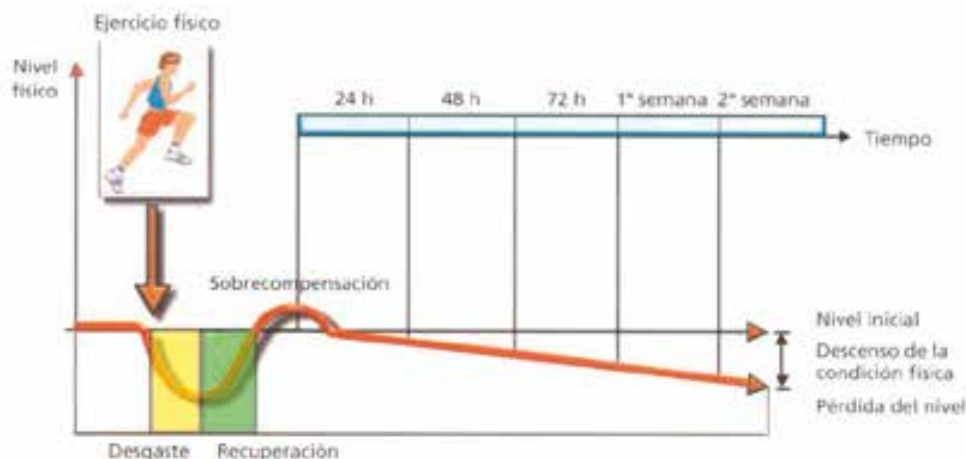
Cuando el personal de prevención y extinción de incendios ya está adaptado a un determinado ejercicio físico deberá incrementar, lenta pero progresivamente, la intensidad de su entrenamiento para provocar nuevas supercompensaciones



Si, por el contrario, utiliza esfuerzos de intensidad muy baja, sufrirá un estancamiento e incluso un posible empeoramiento progresivo. Por lo que el entrenamiento tiene que estar en un rango adecuado de intensidad, ni muy elevado, ni insuficiente.

- **La carga:** Es el resultado del producto entre el volumen y la intensidad del ejercicio físico. Lógicamente, para aplicar correctamente el principio de la progresión, la carga de los entrenamientos deberá aumentarse poco a poco.

3.- Principio de continuidad



176_Gráfico del principio de continuidad.

Relacionado directamente con el principio de supercompensación. Hay que practicar ejercicio físico con la frecuencia necesaria para aprovechar los efectos positivos de las supercompensaciones.



Descansar muchos días después del último entrenamiento supone, con toda seguridad, perder los efectos positivos de la supercompensación que habíamos conseguido. Si esto ocurre cuando tenemos una buena adaptación al esfuerzo, sufrimos una progresiva pérdida de la condición física obtenida. En este sentido, es conveniente mantener e incluso aumentar la frecuencia de práctica de ejercicio físico.



En un programa completo de ejercicio, es mucho mejor practicar dos o tres días por semana (respetando los descansos, por ejemplo: entrenar Lunes-Miércoles y Viernes descansando Martes y Jueves) en lugar de hacerlo tan sólo uno

EVALUACIÓN INICIAL antes del comienzo del programa

Antes de realizar cualquier tipo de ejercicio físico o programa de entrenamiento, el sujeto debe poseer un mínimo de cualidades y condiciones de salud para seguir una planificación.

Cualquier plan de actividad física debería tener una buena evaluación previa: con su experiencia deportiva anterior, posibles enfermedades, lesiones pasadas que puedan limitar la práctica deportiva.

A continuación mostramos un ejemplo para **evaluar la condición física relativa a la cualidad de la resistencia** del sujeto, existen muchas formas de evaluar dicha condición física, mostramos dos ejemplos sencillos y muy utilizados habitualmente para personas con hábitos deportivos medios:

- Test de Ruffier: Este sencillo test mide la resistencia cardiovascular del sujeto al esfuerzo y la capacidad de recuperación del mismo y está basado en una simple fórmula.

$$I = PO + P1 + P2 - 200 / 10$$

PO = Pulsaciones por minuto en reposo.

P1 = Pulsaciones por minuto después del ejercicio.

P2 = Pulsaciones por minuto después de un minuto de recuperación.

El ejercicio que hay que realizar es el siguiente: situándonos de pie, haremos 30 flexiones de piernas con el tronco recto en 45 seg.

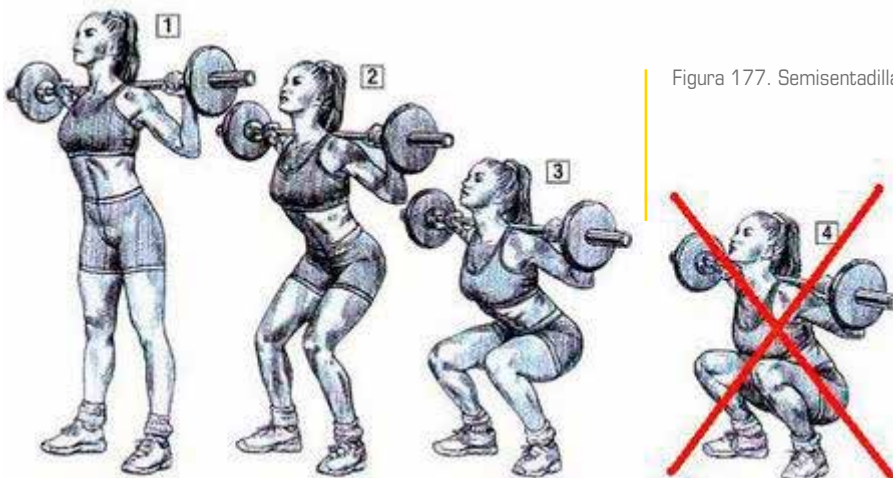


Figura 177. Semisentadilla.



Después de realizar este ejercicio y anotar las pulsaciones, calcularemos mediante la fórmula el valor de I.

Si I = 0 tendremos un corazón atlético.

Si I = entre 0,1 y 5 tendremos un corazón mediano-fuerte.

Si I = entre 5,1 y 10 tendremos un corazón mediano-débil.

Si I = entre 10,1 y 15 tendremos un corazón insuficiente-mediano.

Si I = entre 15,1 y 20 tendremos un corazón insuficiente-débil.

- **Ejemplo para sujetos que corren Test de "Cooper"**: El test consiste en realizar 12 minutos de carrera a pie al mismo ritmo y sobre una superficie plana. Se ha de medir la distancia recorrida por el sujeto a fin de valorar el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) de forma orientativa y para determinar el estado físico del sujeto.

EDAD		Muy bueno	Bueno	Normal	Malo Muy	Malo
20-29	M	2800+ m	2400-2800 m	2200 -2399 m	1600 - 2199 m	1600- m
	F	2700+ m	2200-2700 m	1800 - 2199 m	1500 - 1799 m	1500- m
30-39	M	2700+ m	2300 - 2700 m	1900 - 2299 m	1500 - 1899 m	1500- m
	F	2500+ m	2000 - 2500 m	1700 -1999 m	1400 - 1699 m	1400- m
40-49	M	2500+ m	2100 - 2500 m	1700 - 2099 m	1400 - 1699 m	1400- m
	F	2300+ m	1900 - 2300 m	1500 - 1899 m	1200 - 1499 m	1200- m
50+	M	2400+ m	2000 - 2400 m	1600 - 1999 m	1300 - 1599 m	1300- m
	F	2200+ m	1700 - 2200 m	1400 - 1699 m	1100 - 1399 m	1100- m

LA FRECUENCIA CARDIACA EN LA ACTIVIDAD FÍSICA

Antes de definir las zonas de FC, la definiremos primero como el número de latidos que realiza el corazón en un periodo de tiempo determinado y la medimos mediante el pulso.

La FC máxima como el número de latidos máximos que puede realizar el corazón en un tiempo determinado

Para calcular la FC máx. existen fórmulas muy sencillas como las conocidas:

FCmáx: 220-EDAD, la más simple y muy orientativa ya que, la Fc máx. depende de más factores como la condición física, etc.

FÓRMULA DE TANAKA: 208-(EDAD X 0,7), fórmula más exacta que la anterior; no obstante la mejor forma de determinar la Fc máx. es realizando test de campo.



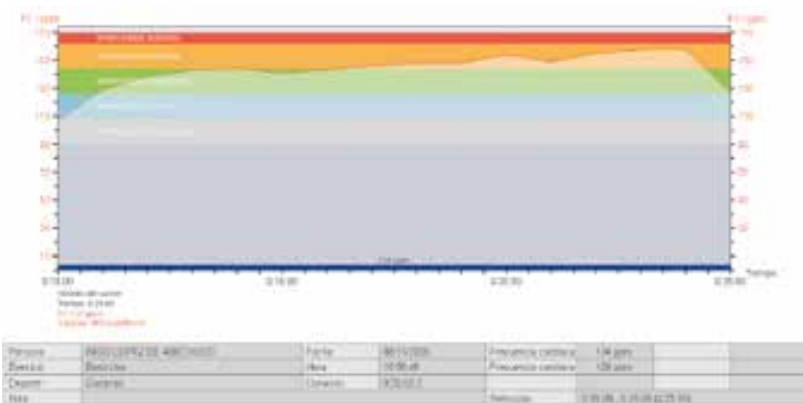
Controlar durante el trabajo las pulsaciones es muy fácil. Aconsejamos controlar las pulsaciones por minuto (toma de pulsaciones: contar pulsaciones en 1 minuto, o en 30 segundos (pulsaciones X2), o 15" (pulsaciones x 4)) durante la actividad laboral para saber cuánto nos acercamos a la FC MÁXIMA. Nunca debemos estar cercanos a los valores máximos ya que indicaría que estamos por encima de nuestras capacidades aeróbicas siempre deberíamos trabajar en valores por debajo del 80 % de nuestra FC MÁXIMA (apartado anterior) incluso menos, mientras sea posible.

En el siguiente gráfico se puede observar la percepción subjetiva y los valores que suelen dar en tantos por cientos. Las columnas del medio representan el tanto por ciento de RM, resistencia máxima, el tanto por ciento respecto a la FC MÁXIMA personal o ppm (pulsaciones por minuto) y el tanto por ciento del Vo2 Max, consumo máximo de oxígeno (muy utilizado en el deporte). Con esta tabla en función de la percepción del esfuerzo se puede llegar a lo que correspondería.

Intensidad Subjetiva	%1RM	%ppm	%Vo2Max	Intensidad Subjetiva
Muy muy suave	40%	50 - 54	30 - 39	Muy muy suave
Muy suave	50%	55 - 64	40 - 49	Muy suave
Suave	60%	65 - 69	50 - 59	Suave
Algo duro	70%	70 - 79	60 - 69	Algo duro
Duro	80%	80 - 84	70 - 79	Duro
Muy duro	90%	85 - 94	80 - 89	Muy duro
Muy muy duro	100%	95 - 100	90 - 100	Muy muy duro

La zona entre "duro" y parte de "muy duro" es decir, entre 75% y casi el 90% del VO2máx, probablemente sea la más empleada por los trabajadores del servicio de prevención y extinción de incendios.

En el ejemplo siguiente se muestra un trabajo entre estas dos zonas. La curva es lineal e intuimos un esfuerzo físico continuo y casi sin variaciones, pero el trabajo, a veces, requiere de esfuerzos submáximos o máximos cuando movilizamos grandes pesos como troncos, piedras, matorrales, etc., entonces en la curva aparecerán picos en la zona "muy muy duro".



178_ejemplo de gráfica de las pulsaciones por minuto de una salida de un trabajador del servicio de prevención y extinción de incendios.



BIBLIOGRAFÍA



- Apud E, Gutierrez M, Lagos S, Maureira F, Meyer F, Espinoza J. Manual de Ergonomía forestal. Chile; Valverde; 1999.
- Apud E, Meyer F, Maureira F. Ergonomía en el combate de incendios forestales. Santiago de Chile; Valverde; 2002.
- Brotherhood JR, Budd GM, Hendrie AL, Jeffery SE, Beasley FA, Costin BP, Zhien W, Baker MM, Cheney NP, Dawson MP. Project Aquarius 2. Limitations of maximum oxygen uptake for predicting the strains of building fireline with a rakehoe. *Int J Wildland Fire*. 1997.
- Chirosa I, Chirosa LJ, Padial P. Aproximación teórica a la preparación física del especialista en prevención y extinción de incendios forestales. *Rev. Incendios Forestales* 1999
- Cornes, JM., Fernández-Ríos L., Arauxo A., Pedrejón C. Ciencia de la prevención: fundamentos y perspectivas. Implicaciones en psicología. *Revista de Psiquiatría de la Facultad de Medicina de Barcelona*. 2004
- Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo OIT, 1989.
- European Agency for safety and health at work: "Research on work-related neck and upper limb. Musculoskeletal disorders", 1999.
- Gaskill SE, Ruby BC, Heil DP, Sharkey BJ, Slivka D, Lankford E. Seasonal changes in wildland firefighters aerobic fitness. *Med Sci Sports Exerc*. 2003.
- Gil, R. Entrenamiento funcional. *Revista Fidas*. Junio 2009
- Guía Capacitación del levantamiento NIOSH. 2002
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1.999.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2ª edición actualizada, 2001.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo VÍDEO VO29 Manejo manual de cargas. 1993
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo VÍDEO VO40 Gestos espontáneos del cuerpo INSHT, 2001.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. VIDEO VO24 Prevención del dolor de espalda en el cuidado de enfermos, 1999.
- Hawkins J, Harter RA, Word TM. Assessment of pre-fire season physical fitness training among bureau of land management wildland firefighter. *Med Sci Sports Exerc*. 2004.
- José Alberto Sanz Merino, Instrucción básica para el trabajador usuario de pantallas de visualización de datos I.N.H.S.T., 2002
- Jouvencel, M.R: "Ergonomía Basica. Aplicada a la medicina del trabajo". Ed. Díaz de Santos, 1994.
- Kales SN, Soteriades ES, Christophi CA, Christiani DC. Emergencies duties and deaths heart disease among firefighters in the United States. *N Engl J Med*. 2007.
- Lawson LK, Crown EM, Ackerman MY, Dale JD. Moisture effects in heat transfer through clothing systems for wildland firefighters. *Int J Occup Saf Ergon*. 2004
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. B.O.E. nº 269 de 10 de noviembre, y los siguientes factores que a continuación se enumeran.
- Manual para la asistencia técnica en prevención de riesgos laborales. Sector forestal. 2002
- Manual de ergonomía. Ed. Fundación Mapfre, 1997.
- Maw GJ, Boutcher SH, Taylor NA. Ratings of perceived exertion and affect in hot and cool environments. *Eur J Appl Physiol*. 1993
- Manuel Fidalgo VEGA; Clotilde Nogareda Cuixart NTP 602: El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo
- Ministerio de Sanidad, Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as con pantallas de visualización de datos. Ministerio de Sanidad y Consumo, 1.999
- Mital, A: "Trends in ergonomics/Human factors I". Ed. Elsevier Science publishers B.V,1984.



RAE diccionario

Rotherwell T, DeLorenzo-Green, Sharkey BJ. Predicting the Effect of an Air-Purifying Respirator on Sustained Arm Work. *Med Sci Sports Exerc.* 1994.

Roberts M.A., O'Dea J., Óbice A. Fitness Levels of firefighters recruits before and after a supervised exercise training program. *J Strength Cond Res.* 2002.

Ruby BC, Shriver TC, Zderic TW, Sharkey BJ, Burks C, Tysk S. Total energy expenditure during arduous wildfire suppression. *Med Sci Sports Exerc.* 2002.

R.D. 487/1997 de 14 de abril para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. B.O.E. nº 97 de 23 de abril.

Sharkey BJ. Wildland Firefighter Health and Safety. Recommendations of April 1999

Shephard, J. Factores de Riesgo, Ejercicio Preventivo, Salud y Rehabilitación. Proceedings de III Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte, Mayo 11-14, Rosario, Argentina, 1994.

Winder WW, Hagber JM, Hickson RC, Ehsani AA, McLan JA. Time course of sympathoadrenal adaptation to endurance exercise training in man. *J Appl Physiol.* 1980.

BIBLIOGRAFÍA GRÁFICA

Creación Propia

Extraídas de las siguientes direcciones:

www.wiki.biensimple.com

www.portalcostadeleste.com

www.imaginandolaciencia.blogspot.com

www.definicionabc.com

www.imageshack.us

www.quienmemandabaami.blogspot.com

www.panoramadiario.com

www.endorfinia.bligoo.com

www.hos-regla.org

bp.blogspot.com

www.dietasaquilea.com/tl_files/images/grafica_piramide.gif

ntic.uson.mx

www.mdconsult.com

img.bebesymas.com

blogs.clarin.com

www.mujerglobal.com

www.vegetomania.com

www.e-pol.com.ar

weblogs.clarin.com

www.sudarlacamiseta.com

www.runners.es

Wendel Liemohn "Prescripción de ejercicio para la espalda"

Monográficas de Adam

Kapandji "Fisiología Articular"

Revista Fideas número 2, Abril 2009

Software Polar Trainer 5.0





