

**DEL ESTUDIO BIOMECÁNICO DEL TRABAJO A DISTANCIA
A LA COMPRENSIÓN DE LA ACTIVIDAD:
TELE-ERGONOMÍA PARA TRABAJADORES DE UNA UNIVERSIDAD EN
ECUADOR**

FROM BIOMECHANICAL STUDY OF REMOTE WORK TO UNDERSTANDING THE
ACTIVITY: TELEERGONOMICS FOR UNIVERSITY WORKERS IN ECUADOR.

Denis Ismael Chávez-Ordóñez*

Resumen: El presente estudio trabaja la evaluación y control de factores de riesgo biomecánico en colaboradores en situación de trabajo a distancia en una organización privada sin fines de lucro en el sector de la educación superior en Ecuador. El estudio se organiza en dos fases. La primera utiliza las escalas del cuestionario de molestias músculo esqueléticas de Cornell con una adaptación a medida para la organización en modalidad en línea con el nombre de cuestionario de identificación de malestares músculo esqueléticos en el trabajo (CIMMT). El instrumento permite describir los malestares músculo esqueléticos de los trabajadores en cuerpo y manos. La segunda fase se focaliza en el estudio de la actividad con la ayuda de sesiones de ergonomía en línea (tele-ergonomía) apoyadas en un protocolo de entrevistas de exploración y explicitación. Se realizó un diagnóstico sistémico de la situación de los diferentes trabajadores integrando el aspecto biomecánico, organizacional y cognitivo con sus respectivas relaciones, se finaliza con un proceso participativo de co-construcción de soluciones adaptadas a cada situación. Con el CIMMT se evaluaron 307 colaboradores. Los resultados globales muestran un 68,4% de malestares leves, 23,1% moderados y 8,5% altos. La incidencia global de malestares por zona afectada denota incidencias importantes a nivel del tronco superior: cuello (71%), espalda baja (59%) y espalda alta (52%), tanto para hombres como para mujeres. Las sesiones de tele ergonomía permitieron identificar y trabajar situaciones destacadas relativas a gestos de trabajo, estrategias cognitivas de adaptación para la reorganización del trabajo en modalidad a distancia, efectos cognitivos por la sobrecarga de trabajo, entre otros.

Palabras clave: Actividad, educación, trabajo a distancia, ergonomía, trastornos músculo esqueléticos.

Abstract: This study aims to evaluate and control biomechanical risk factors in employees working remotely in a private non-profit organization in the higher education sector in Ecuador. The study has two phases. The first uses the scales of the Cornell musculoskeletal discomfort questionnaire with a custom adaptation for the organization in online modality with the name cuestionario de identificación de malestares músculo esqueléticos en el trabajo (CIMMT). The instrument describes the musculoskeletal discomfort of workers in body and hands. The second is focused in the worker's activity, for this use exploratory online interviews. A systemic diagnosis of worker's situation is the result, this integrate the biomechanical, organizational and cognitive aspects of work's situation, the solutions report result of the participatory approach session with the worker. The CIMMT evaluated 307 employees. The overall results show 68.4% of mild discomfort, 23.1% moderate and 8.5% high.

*École Pratique des Hautes Études. Paris, Francia. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. Correo electrónico: dichavez@puce.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7626-7260>

The overall incidence of discomfort by affected area shows important incidences at the upper body: neck (71%), lower back (59%) and upper back (52%) for both men and women. The tele-ergonomics sessions made possible to identify and solved outstanding situations related to work gestures, cognitive adaptation strategies for the reorganization of work in remote mode, cognitive effects due to work overload, among others.

Keywords: Activity, education, remote work, ergonomics, musculoskeletal disorders.

Recepción: 23.11.2021 / Revisión: 14.03.2022 / Aceptación: 12.04.2022

Introducción

A inicios del año 2020 frente a la entonces “posible” pandemia, el mundo entero comenzó a implementar medidas de control sanitario progresivas con el fin detener el avance del virus SARS-COV-2 (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2020, abril 15), una de las principales medidas a lo largo y ancho del globo fue limitar la movilidad de la población. En Ecuador el estado de excepción fue declarado el 17 de marzo del 2020 con el fin de evitar la propagación del COVID-19, entre las medidas adoptadas por el gobierno de turno se encontraba la “suspensión total de la jornada laboral presencial del sector público y privado a partir del 17 de marzo” (Secretaría General de Comunicación de la Presidencia [SGCP], 2020). En dicho escenario la libre movilidad se permitía tan solo en aquellos sectores estratégicos como cadena de abastecimiento de alimentos y salud. Aunque el decreto presidencial 1017 (Presidencia de la República del Ecuador, 2020) estuvo previsto inicialmente por 15 días, frente al inminente avance de la pandemia se mantuvo durante aproximadamente 3 meses. Los duros efectos en la economía de los diferentes sectores, requirieron que se retomen las actividades tanto en lo público como en lo privado. Todas las organizaciones del país fueron afectadas, sectores productivos y de servicios se vieron obligados a reorganizar su actividad en formatos a distancia o con presencialidad reducida. Esto significó para los trabajadores la readaptación de sus hogares para establecer espacios y lógicas de trabajo que permitan las actividades laborales y además se orquesten al interior de la dinámica familiar. El presente estudio es el resultado de una intervención ergonómica en situación de trabajo a distancia provocado por la pandemia. La intervención se enmarca en la evaluación y control de factores de riesgo biomecánico en colaboradores de una organización privada sin fines de lucro en el sector de la educación superior. El objetivo de la investigación es evidenciar el potencial de la tele-ergonomía como herramienta para la comprensión de la actividad como medio para implementar aspectos de mejora y mitigación de malestares biomecánicos en colaboradores en situación de trabajo a distancia.

Precisiones conceptuales y contexto del estudio

Para comenzar se presentan ciertas precisiones sobre los Trastornos Musculo Esqueléticos (TMS) y la manera en que son abordados en este estudio, además de ciertas particularidades con que esta temática es abordada en el contexto ecuatoriano y son importantes de tomar en cuenta. Se entienden los TMS como el conjunto de trastornos del sistema muscular o esquelético de una o varias partes de las extremidades superiores, inferiores, cuello o espalda,

que se deben a la acumulación de pequeñas lesiones repetidas causadas por esfuerzos mecánicos del aparato biomecánico del ser humano (Malchaire, 2007). Este estudio parte de la premisa de que toda actividad de trabajo tiene asociado un posible factor de riesgo de TMS como fruto del esfuerzo biomecánico que el trabajador realiza a lo largo de dicha actividad. En la legislación ecuatoriana no se cuenta con una referencia directa al riesgo de TMS, el mismo se aborda de forma general como una problemática de higiene y salud de los trabajadores enmarcadas en los criterios de accidentabilidad y cobertura de la seguridad social. Por este motivo, es recurrente que este tipo de trastornos sean asociados y expresados como “riesgo ergonómico” propio del argot utilizado en los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo difundidos en buena parte de Sudamérica y que en el marco legal ecuatoriano se incluyen en la resolución 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, al respecto del Seguro General del Riesgos del Trabajo (2016). Estas particularidades provocan que los requerimientos organizacionales sean habitualmente solicitados como una “evaluación de riesgo ergonómico”, concepción que en su momento fue revisada con los responsables del área de Seguridad y Salud en el Trabajo de la organización aclarando que este enfoque de trabajo hace referencia al riesgo de adquirir un TMS asociado a los determinantes de tipo biomecánico propios de la actividad del trabajador. Según una publicación reciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 1710 millones de personas en todo el mundo tienen algún tipo de TMS (2021, febrero 8). Aunque en dicha publicación se habla de una prevalencia mayor en los países de altos ingresos, es probable que dichos datos estén sesgados por la falta de estudios especializados en países de bajos recursos como es el caso del Ecuador. El número de estudios locales y regionales al respecto de esta problemática sigue siendo bastante limitado. Así, el presente estudio se desarrolla en el marco de este árido escenario de producción científica local sobre el tema. Razón por la cual, a partir de la práctica ergonómica aplicada, se procura el desarrollo de una discusión científica en forma de estudio, cuidando rigurosamente los aspectos metodológicos y haciendo hincapié en los hallazgos más importantes de la situación de trabajo en la que se intervino.

Sobre la organización y el proyecto de intervención

El proyecto de intervención se desarrolla en una organización privada sin fines de lucro en el sector de la educación superior. Al momento de la intervención la organización contaba con 2165 colaboradores organizados en 24 unidades. Estas unidades a su vez se dividen en dos tipos: Unidades Académicas (13) las cuales se encargan de los procesos operativos referentes a la docencia, la investigación y la vinculación con la colectividad y Unidades Administrativas (11) que cumplen un rol coordinador administrativo o técnico según el caso con el fin de facilitar el funcionamiento de todo el aparataje organizacional. El proyecto de intervención surge como una respuesta organizada por parte de la alta dirección con el fin de atender de alguna forma la difícil situación de trabajo a distancia a la que se vieron obligados los trabajadores a causa de la pandemia. Un equipo de trabajo liderado por un ergónomo es solicitado para realizar una “evaluación”. Luego de las precisiones conceptuales del caso y el análisis de las diferentes necesidades y demandas de los actores, se propone un proyecto de intervención ergonómica que involucra: 1) el desarrollo y aplicación de una metodología para la evaluación de malestares biomecánicos que se pueda aplicar de forma telemática y que esté adaptada a la Universidad y su estructura organizacional, 2) sistematizar información que

permita dos objetivos principalmente: a) definir el estado actual de sus colaboradores en relación a posibles TMS provocados por la situación de trabajo a distancia y b) generar acciones concretas y prácticas tanto para los trabajadores en sus hogares como para la organización en lo que respecta a establecer un contingente en materia de recursos mobiliarios que se podría poner a disposición de los trabajadores. El tiempo previsto para el proyecto fue de 3 meses (junio-septiembre del 2020). Para la estructura de la metodología se utilizó como base conceptual las escalas del cuestionario de molestias musculoesqueléticas de Cornell (CMDQ) (Hedge et al., 1999) con una adaptación a medida (Chávez, 2019) amparada en la validación transcultural del instrumento (Carrasquero, 2015).

El instrumento se construyó con el fin de ser aplicado en línea, el objetivo de dicho instrumento era la descripción clara de los malestares músculo esqueléticos que los trabajadores pudieran estar presentando en ese momento, particularmente con la situación de trabajo a distancia. A partir de este diagnóstico inicial una segunda fase del proyecto se configuraba. En esta última el foco central era el análisis de la actividad tanto individual como colectiva de los diferentes trabajadores (Leplat, 1982, 1993, 2006) donde se utilizó un protocolo de entrevistas de exploración en modalidad en línea. Las entrevistas se guiaban por los principios participativos de la actividad constructiva (Falzon & Teiger, 1995; Falzon, 2013). Una vez sistematizada la información, se generó una serie de informes que permitían el diagnóstico sistémico de la situación de cada trabajador abarcando los aspectos biomecánicos, organizacionales y cognitivos con sus respectivas interrelaciones para cada caso.

Materiales y métodos

La intervención se organizó en dos fases de trabajo: 1) levantamiento de información inicial mediante el uso de una herramienta en línea (CIMMT) y 2) análisis específico de la actividad mediante sesiones de tele-ergonomía que involucran entrevistas exploratorias y de explicitación que se combinaban con observación tele asistida. El objetivo de estas últimas era confirmar diferentes hipótesis de trabajo y dar respuesta inmediata cuando las diferentes problemáticas encontradas a lo largo de la sesión de trabajo lo permitían. La intervención se focalizó únicamente en el personal a tiempo completo ($n=1150$ trabajadores) tanto en áreas administrativas como académicas. En la planta docente con categoría parcial y medio tiempo los cambios continuos provocaban una fluctuación constante, que se decidió no atacar directamente por temas estratégicos definidos con la alta dirección.

Conformación de la muestra

Una vez analizada la estructura y fuerte cultura jerárquica de la organización, se estableció una estrategia de comunicación inicial donde se solicitó a cada directivo de unidad su autorización para el envío de un vínculo URL (herramienta en línea) a sus colaboradores, sean estos, de unidades académicas o administrativas. La comunicación se organizó con una convocatoria voluntaria vía correo electrónico desde un correo institucional donde se explicaba a los colaboradores el interés de la organización de recoger información respecto a su estado de salud frente a la “pandemia”. Inicialmente se realizó con una etapa de prueba de

los instrumentos y las estrategias de comunicación con un grupo de 30 trabajadores y se corrigieron algunos detalles. La convocatoria explicaba los antecedentes del proyecto y la posibilidad de analizar a detalle las problemáticas particulares de tipo biomecánico producidas por la situación de trabajo a distancia. Los criterios de inclusión utilizados para el estudio fueron: a) ser parte de la organización y b) trabajar a tiempo completo y c) tener una respuesta orgánica para participar voluntariamente en el estudio, tanto en la primera como en la segunda fase. La muestra final estuvo conformada por 307 trabajadores de las diferentes áreas de la organización.

El instrumento en línea - Cuestionario de Identificación de Malestares Musculo esqueléticos en el Trabajo (CIMMT)

El CIMMT consta de 73 ítems organizados en 3 secciones: I.) Identificación del trabajador (2 ítems), II.) Contexto de evaluación que incluye características antropométricas (2 ítems), características de la actividad (5 ítems), condiciones de salud particular (2 ítems) y III.) Evaluación de malestares. Esta última sección está estructurada a su vez como un cuestionario específico de malestares de tipo biomecánico para cuerpo entero de 42 ítems y un cuestionario específico para manos (derecha, izquierda o ambas) de 18 ítems. Los cuestionarios de malestar general y el específico para manos están organizados en 3 factores: frecuencia, nivel de malestar y grado de interferencia en la actividad. Los ítems son calificados con escalas de tipo Likert a 5 y 3 opciones respectivamente sobre dos tipos de esquemas: A) Cuerpo humano (con adaptación de género) y B) Un esquema de manos. Finalmente se incluyeron 2 ítems extra al final: uno para observaciones y otro para registrar el interés de ser parte de la segunda fase del proyecto. Se utilizó un acceso URL en línea para el llenado del cuestionario. La página de presentación de la herramienta explicita el manejo ético y seguro de datos personales, así como los fines estadísticos e investigativos de la intervención, además procura de forma explícita la aceptación del trabajador de ser parte de la intervención antes de utilizar la herramienta.

La sesión de tele-ergonomía - Diagnóstico participativo de la situación de trabajo

Las entrevistas se organizaron a partir de la solicitud expresa del trabajador para evaluar su situación de trabajo por vía telemática, misma que se incluía como ítem final del CIMMT. Con la solicitud expresa del trabajador en el cuestionario, se procedía a establecer comunicación directa vía correo electrónico para fijar una franja horaria adecuada para realizar la sesión de trabajo con el ergónomo. Cada sesión de trabajo (una por colaborador), incluía un pretratamiento de la información del CIMMT. Se generaba un informe gráfico preliminar con los datos recogidos del CIMMT escalonados de leve a alto, tanto para malestares de cuerpo entero, como específicamente para manos. Además, se configuraban las respectivas hipótesis de trabajo adaptadas a cada situación. El protocolo de entrevistas en línea estaba previsto para 1 hora de trabajo e involucraba tres momentos de trabajo: El primero se enfocaba en la presentación del ergónomo, así como los conceptos claves del enfoque de trabajo que se utilizaría durante toda la sesión, también se hacía hincapié en los aspectos éticos respecto al manejo de datos de todo el proyecto de intervención y se solicitaba autorización para registrar el audio de la entrevista, así como para tomar notas durante la misma. El segundo momento se focalizaba en el análisis de la actividad de cada trabajador,

para ello se combinaban ciclos iterativos de exploración y explicitación durante la entrevista. El fin de este ejercicio era configurar las relaciones existentes entre los diferentes determinantes de la actividad que iban surgiendo en el transcurso de la entrevista y las hipótesis de trabajo que se construyó previamente o que surgían en la sesión respecto de la actividad y la situación de trabajo en la que se encontraba el colaborador en ese momento. El tercer momento utilizaba el informe preliminar gráfico donde se mostraban los malestares escalonados de verde (leve) a rojo (alto) sobre los esquemas de cuerpo entero y manos. Se presentaban las diferentes hipótesis de trabajo y se daba la palabra al trabajador para buscar soluciones adaptadas a cada situación en particular. La labor del ergónomo durante las sesiones de trabajo consistía en guiar y cuestionar las posibles soluciones que surgían del mismo trabajador, esta fase también se acompañaba de la toma de medidas del mobiliario utilizado por el trabajador y del cálculo de ciertas tasas de frecuencia respecto al uso de herramientas tanto materiales como digitales, utilizadas por el trabajador durante su actividad. Se confirman también las características del equipamiento y las posibles carencias respecto a una configuración mínima adecuada para la actividad. El trabajo de co-construcción de soluciones trata los diferentes malestares encontrados en el análisis preliminar y los asocia a las actividades y sus determinantes identificados en la etapa anterior. Las soluciones se organizan y registran como una recomendación de trabajo para el informe final de cada sesión. Al finalizar cada sesión de trabajo, se presenta un recuento de las recomendaciones y se da respuesta a las posibles dudas respecto del proyecto, del enfoque o de la misma intervención y se le invitaba al trabajador a enviar un feedback sobre la sesión y el proyecto por correo electrónico.

Resultados y discusión

Una vez terminada la intervención como tal, se recoge y discute los hallazgos más importantes para el estudio. Se organizan los resultados de la siguiente forma: En una primera parte se presenta las características demográficas de la muestra frente al universo de trabajo. En la segunda parte se analiza las prevalencias encontradas con la aplicación del CIMMT. En una tercera parte, se analiza los hallazgos más relevantes de la fase de análisis de la actividad. Los resultados globales fueron comunicados a la alta dirección en un resumen ejecutivo del proyecto en diciembre del 2020 como insumo para la organización de planes operativos 2021.

Demografía de la población de estudio

En el presente estudio se evaluaron en la fase inicial 307 colaboradores (M=26,7%) de un total de 1150 (U=100%). Para la segunda fase se contó con 144 colaboradores (12,52% respecto de U / 46,9% respecto de M) quienes solicitaron voluntariamente asesoría en línea. Respecto al total de unidades organizacionales, la herramienta en línea se aplicó en 21 unidades (87,5% del total) con un promedio de respuesta orgánica del 27,93% por unidad (DS=18,02). Respecto a las características de los trabajadores, 125 fueron docentes (40,7%), 39 directivos (12,7%) y 143 trabajadores de áreas administrativo-técnicas (46,6%). El 55% de la muestra fueron mujeres y el 45% hombres, el promedio de edad es de 45 años (DS=10) y el promedio de tiempo en la organización es de 13 años (DS=10).

Prevalencia de malestares músculo esqueléticos en la población de estudio

Los resultados globales se agruparon de forma general en un nivel de afectación que muestran un 68,4% leve, 23,1% moderado y 8,5% alto (figura 1). La incidencia global de malestares por zona afectada (figura 2) denota incidencias importantes a nivel del tronco superior: cuello (71%), espalda baja (59%), espalda alta (52%) tanto para hombres como para mujeres, en estas últimas la incidencia de malestares a nivel de posaderas es más preponderante dentro del cuadro general de malestar de esta zona (41%).

Figura 1. Porcentaje y distribución global de incidencia de malestares en 3 niveles (leve, moderado y alto).

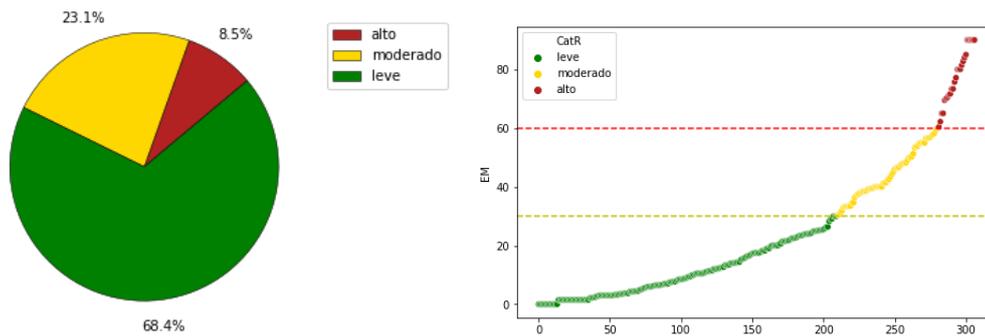
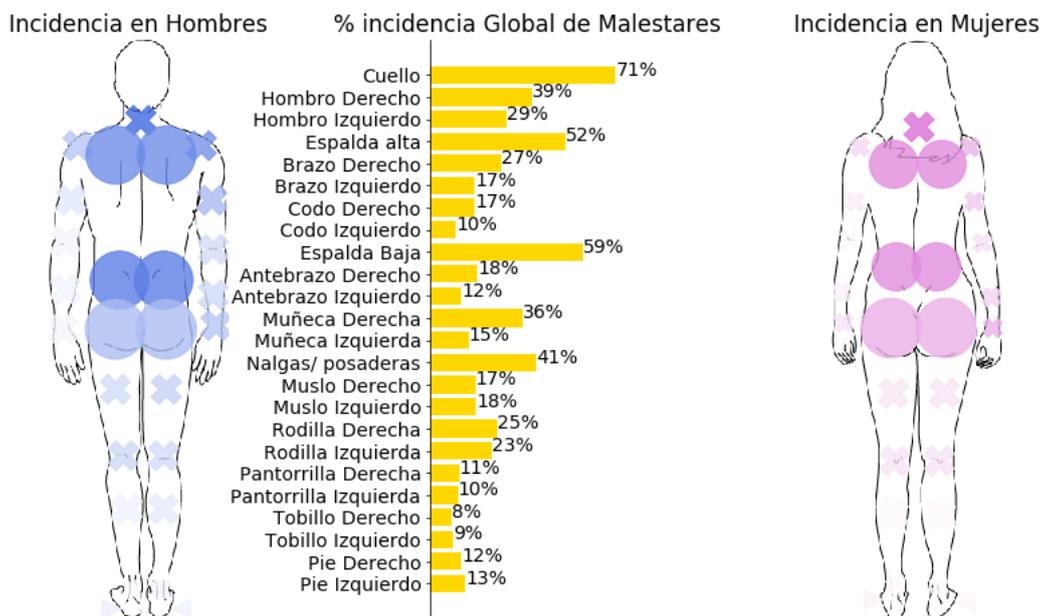


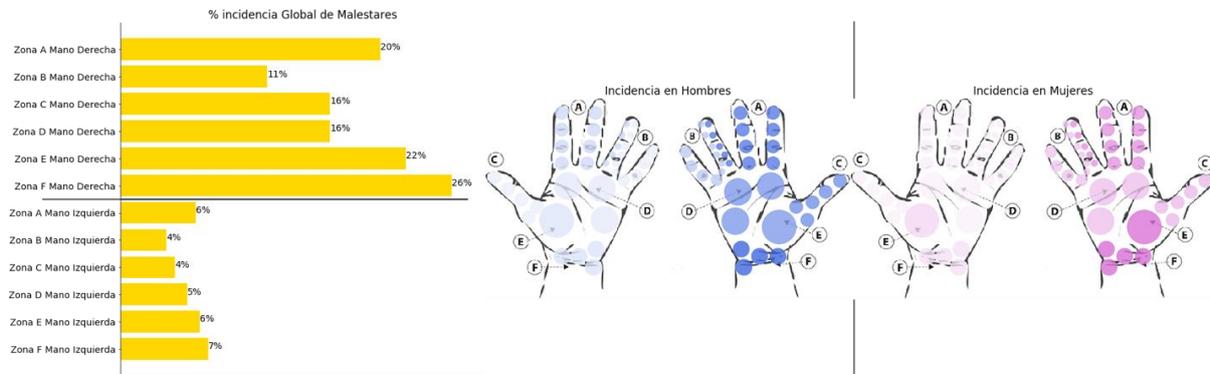
Figura 2. Incidencia global de malestares por parte del cuerpo afectada, afectación por género.



El análisis de la incidencia global de malestares en manos (figura 3) encontró mayor incidencia en mano derecha. Las secciones más afectadas son: muñeca (sección F - 26%), base del pulgar (sección E - 22%) y dedos índice y medio (sección A - 20%). Además, en el análisis por género se encontró una mayor incidencia en las secciones F y E para mujeres, mientras que en hombres las secciones con mayor incidencia fueron la F y A. Además, en

hombres se identifica una distribución más uniforme del malestar en las secciones medias de la mano C, D y E, mientras que en las mujeres las afectaciones más preponderantes están en la base del pulgar (sección - E).

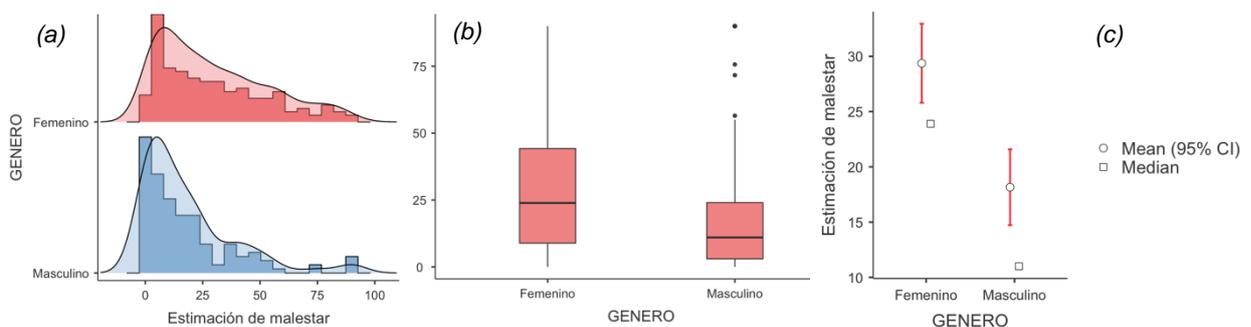
Figura 3. Incidencia Global de malestares por sección de mano, afectación por género.



Relaciones sistémicas de malestares músculo esqueléticos en la población de estudio

Luego de obtener los resultados globales del estudio, se realizó un análisis estadístico inferencial con el fin de estudiar posibles causas generales para la incidencia de malestares en la población de estudio. Ya que las distribuciones no cumplen las asunciones básicas de normalidad y homogeneidad, se aplicaron pruebas no paramétricas. Un test de muestras independientes de tipo T con estimación de Welch (figura 4) confirma una diferencia estadísticamente significativa ($t_{((304))} = 4,43, p < 0,001$) de la estimación de malestares entre mujeres y hombres, donde el tamaño del efecto de la característica género ($d = 0,505$) explicaría al menos el 50% de la variabilidad en la estimación de dicho malestar.

Figura 4. Estimación de malestar por género.



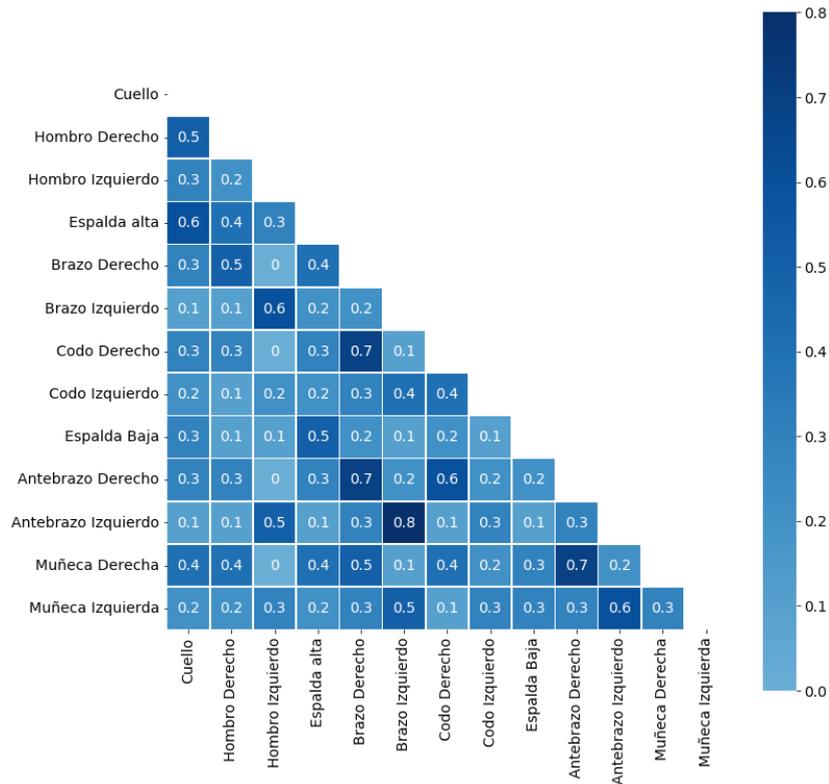
Nota. (a) Tipo de distribución; (b) Homogeneidad de varianza; (c) Prueba T - de Welch.

Hay que tomar en cuenta que la variable género se ve directamente asociada a las características antropométricas de la población. La diferencia de la media entre hombres y mujeres es de 12,5 cm ($t(305) = -16,6, p < 0,001, d = -1,91$).

Tronco superior

Las correlaciones más importantes en los cuadros de malestares del tronco superior se encuentran en la configuración brazo - antebrazo (Iz - $r = 0,8$; De - $r = 0,7$). Se suman en el lado derecho por vía ascendente antebrazo - codo ($r = 0,6$) y por vía descendente antebrazo muñeca (De $r = 0,7$; Iz $r = 0,6$), también se presenta una correlación media ($r = 0,6$) entre espalda alta y cuello (figura 5).

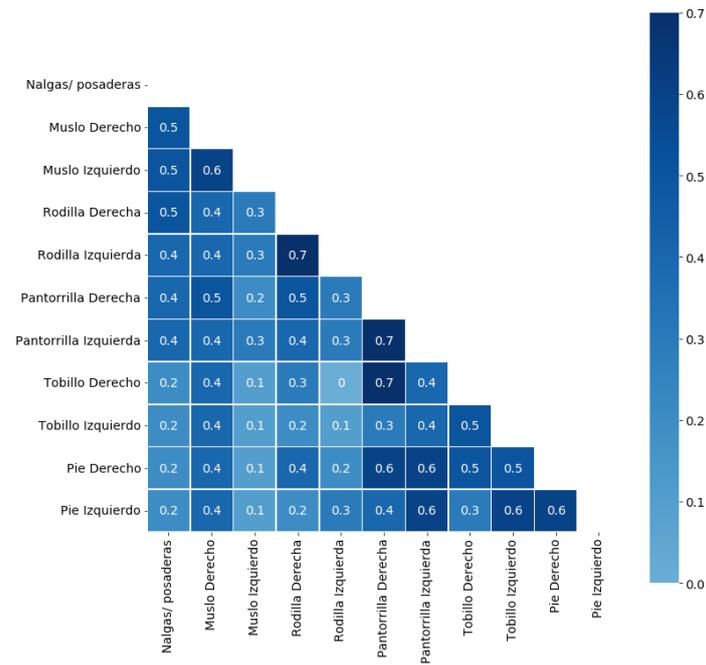
Figura 5. Correlación de malestares en tronco superior.



Tronco inferior

Para el tronco inferior las configuraciones de malestares se producen simultáneamente en ambos lados, lo que se manifiesta en correlaciones importantes en las de rodillas y pantorrillas ($r = 0,7$ respectivamente), existe también una marcada relación entre los malestares en la configuración pantorrilla – tobillo por el lado derecho ($r = 0,7$), mientras que para ambos lados la configuración pantorrilla - pie mantiene una correlación media ($r = 0,6$) (figura 6).

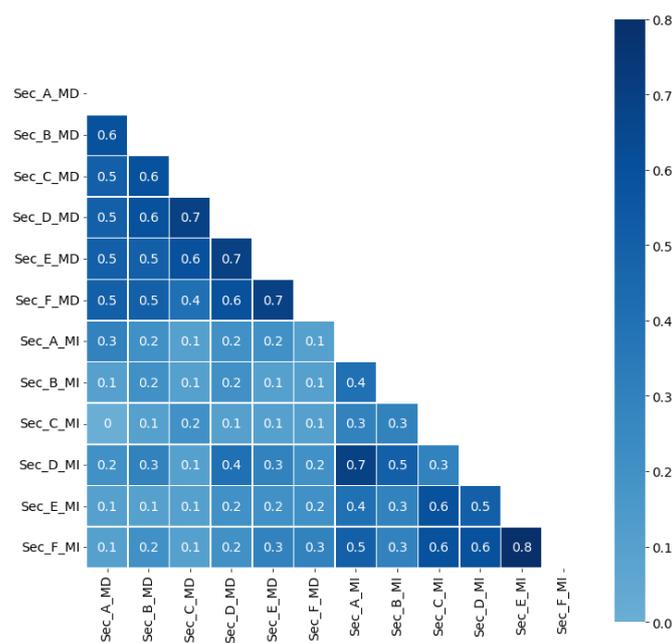
Figura 6. Correlación de malestares en tronco inferior.



Manos

La matriz de correlaciones respecto al estudio de manos muestra una configuración encadenada en las secciones mediales en la mano derecha. Pulgar (C) - palma (D) ($r = 0,7$); palma - base del pulgar (E) ($r = 0,7$); base del pulgar - muñeca (F) ($r = 0,7$). Si se analiza el contexto de las correlaciones, la configuración de la afectación es de carácter ascendente ya que inicia en la muñeca y termina en el pulgar con una lógica: $F \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C$ (figura 7).

Figura 7. Correlación de malestares en manos.



Determinantes de la actividad y factores de riesgo

Las entrevistas (144 colaboradores) permitieron analizar a detalle las diferentes situaciones de trabajo y las particularidades de cada realidad. Luego del análisis y categorización del corpus de entrevistas y anotaciones se presentan los hallazgos más significativos.

Aspectos biomecánicos de la actividad en trabajo a distancia

- **Equilibrio biomecánico de los miembros superiores:** Se identifican recurrentemente gestos que preponderan el esfuerzo de equilibrio del tronco superior. Esto incide directamente en los malestares de espalda. Esencialmente el gesto se configura con una subutilización del plano de trabajo (escritorio, mesa de comedor, etc.) de forma reiterativa durante la actividad. La mayor parte de trabajadores utiliza computadores portátiles casi al borde del plano de trabajo lo que se suma a la falta de mobiliario de tipo oficina con reposabrazos. Las zonas de incidencia conectan malestares articulados como una cadena de sobre esfuerzo acumulado ascendente: muñeca → antebrazos → brazos → hombros → espalda alta → cuello. Una vez saturado el gesto, las reconfiguraciones posturales dan como resultado además una sobre carga de esfuerzo en la espalda baja, o incidencias en el tronco inferior.
- **Gesto de aproximación al monitor reiterativo:** El tipo de aplicaciones de comunicación como Zoom y Teams entre otras, no permiten una visibilidad adaptada en alta resolución del material de trabajo en sesiones grupales. Esto se suma al tamaño de los PDV utilizado (en su mayoría monitores integrados a los ordenadores portátiles). El flujo de información compartida en línea alcanza entre el 30 y 40% de una sesión de trabajo en cargos administrativos (promedio de 4h al día) y de 80%, 90% en docentes (promedio de 8h al día). Durante el ejercicio de la actividad es recurrente en los trabajadores aproximarse hacia el monitor con el fin de poder mejorar la capacidad perceptiva de los diferentes materiales compartidos por estos medios. Esto provoca una tensión en la zona lumbar de carácter sumatorio que aumenta durante la jornada de trabajo. Esto se intensifica en algunos casos en que la configuración de horarios de trabajo y cadencia de la actividad en una sola posición no puede variar durante jornadas en promedio de 8h como mínimo. Otro factor agravante es el uso recurrente de datos organizados en tablas de tipo Excel y su frecuencia de uso.
- **Asociación malestares en cuello y altura de monitor:** En el 85% de casos se descarta la correlación de estos factores, las configuraciones de altura de PDV no inciden mayoritariamente en los malestares encontrados. Este tipo de malestares se asocian directamente al tema de equilibrio biomecánico en miembros superiores y gestos asociados al uso constante de teléfono celular en un número representativo de los casos.
- **Muñecas y manos:** Las problemáticas están relacionadas a la subutilización del plano de trabajo en la mayoría de los casos, 2 casos graves con cuadro clínico fueron canalizados hacia el médico ocupacional.
- **Enfermedades crónicas, aspectos de salud general de la población de estudio:** El estudio posibilitó sistematizar información sobre preexistencias relacionadas a la

biomecánica corporal entre otras. Muchos de los casos que se estimaron como altos están asociados a problemáticas crónicas y antecedentes de salud. Se identificaron 3 casos de accidentes que involucran el aparato músculo esquelético durante el confinamiento, todos con buen pronóstico.

- Sedentarismo y falta de actividad física: Los meses de confinamiento han provocado un letargo de actividad física en el 90% de trabajadores entrevistados, muchos reportan un aumento de peso y dolores repentinos provocados por movimientos bruscos. Aunque la mayor parte de trabajadores entrevistados son conscientes de esto, la cadencia de trabajo impuesta, la falta de organización de horarios y la conjugación con vida familiar y las condiciones de vivienda, en muchos casos imposibilita la organización de una rutina sostenida de actividades de este tipo.

Aspectos organizacionales de la actividad en trabajo a distancia

- Incompatibilidad en programación de horarios: El 100% de entrevistados considera que la adaptación de los horarios de trabajo en modalidad a distancia ha sido un problema. Los casos más relevantes se encuentran en docentes, al trasladar la lógica de programación de horarios presenciales al esquema de actividad a distancia sin ninguna adaptación se provoca una cadencia de trabajo que conecta sesiones continuas de 2h, alcanzando entre 6 y 8 horas al menos 2 días por semana. A eso se suman las actividades de tipo coordinación de proyecto, actividades de investigación, dirección de tesis o vinculación, la mayoría de ellas involucra una interacción grupal o individual por vía telemática, esto satura agendas completas durante la jornada laboral, que en el caso de docentes alcanzaba hasta 12 horas continuas.
- Cadencias de trabajo autoimpuestas: Al apartado anterior se suman las lógicas particulares de trabajo, los procesos de regulación (Leplat, 2008), habituales para el trabajador, han necesitado reconfigurarse para poder hacer frente a la actividad y a la vida cotidiana en condición de pandemia. La falta de recursos disponibles por el trabajador en materia de trabajo cooperativo o disponibilidad de información a distancia provocaron que muchos de los entrevistados se autoimpongan cadencias de trabajo para poder estabilizar la situación y dar respuesta a procesos habituales que habían sufrido cambios drásticos entre la modalidad presencial y la modalidad a distancia (ejemplos: manejo de archivos en secretaría de facultad, organización del syllabus de clases en las plataformas en línea).
- Reorganización, liderazgo y aumento de la carga laboral: Uno de los hechos más relevantes del análisis de la actividad en los cargos de tipo administrativo fue que el 100% de los entrevistados hizo referencia al aumento de carga laboral. Cuando se abordaba esto durante las entrevistas salían a relucir problemas en las formas de liderazgo y la reorganización de actividades, sin un adecuado análisis de valor agregado. En muchos de los casos se crearon formatos de registros de actividades que debían enviarse diariamente, con el fin de “justificar” las horas laboradas por el trabajador. Este tipo de soluciones aumentaban la carga diaria de trabajo que de por sí ya se veía afectada y en aumento por la adaptación a la nueva modalidad. Un ejemplo muy claro de este aumento es el que surge del análisis del flujo de correo

electrónico de un trabajador. Por ejemplo, en cargos directivos se llegó a encontrar casos donde el número de correos recibidos alcanzaban 1500 en una semana. Si se hace una relación de cadencia de trabajo para entender la magnitud del problema, se necesitarían al menos 5,2 días de trabajo continuo de 24h con un promedio de 5 minutos de tratamiento por cada correo, para terminar de despachar dicha correspondencia.

- Problemáticas de comunicación y transferencia de información: Uno de los grandes problemas de la llamada sociedad del conocimiento (Castells, 2004) es que si bien en la teoría, el acceso al conocimiento podría reconfigurar las estructuras sociales y de poder, para acceder a él es necesaria la tecnología y la infraestructura. En la actualidad pese a las mejoras en la tecnología y el aumento en la cobertura de servicios comunicación a todo nivel, todavía existen limitaciones que afectan a países como el Ecuador, donde solo un 57,3% de la población tiene acceso a internet (Estadísticas de la situación digital de Ecuador en el 2020-2021, 2021, mayo 5). Las caídas en el servicio de internet, la poca calidad de la conexión en casa de los trabajadores o incluso el acceso a más de un dispositivo de conexión en configuraciones familiares numerosas dificultaban la comunicación y la adaptación a ritmos y lógicas de trabajo colectivo, algunos trabajadores se veían en la necesidad de compartir dispositivos por horarios con hijos que debían mantener su actividad educativa también en línea.

Aspectos cognitivos de la actividad en trabajo a distancia

- Estrategias cognitivas de adaptación: Con motivo de la pandemia el tipo de adaptaciones para poder hacer frente a la actividad involucraron no solo la adaptación de espacios físicos, y el acceso a herramientas tecnológicas, sino también la capacidad de desarrollar estrategias cognitivas que permitan equilibrar y arbitrar (Falzon, 2004) los requerimientos organizacionales y los compromisos individuales en pro de la actividad. Las más interesantes fueron las estrategias de apropiación de recursos tecnológicos por parte de los docentes y la eficacia en su instrumentación (Rabardel, 2005). En poco tiempo lograron dominar dicha tecnología para poder hacer frente a la actividad docente en línea, además se vieron obligados a organizar y realizar cursos rápidos fuera de los horarios habituales de clases que les permitan tener recursos didácticos que posibiliten el aprendizaje de todo tipo de conocimientos. Los docentes de áreas asociadas a temas prácticos como diseño, química, biología, desarrollaron estrategias participativas docente-estudiante que permitían la continuidad del proceso de formación pese a las dificultades de la situación.
- Límites y sobrecarga en la transferencia y manejo de información: Como se cita anteriormente, la sobrecarga de información explotó a todo nivel en todos los procesos de la universidad. En muchos trabajadores esto derivó en una incongruencia entre los compromisos propios y las demandas organizacionales (Falzon & Teiger, 1995), en algunas entrevistas el sentimiento de no lograr cumplir con las expectativas de la organización generó síntomas de angustia. Para catalogar esta sensación se considera el término: “síndrome del buzón vacío” que referencia a la necesidad que

tiene el trabajador de no dejar nada pendiente antes de que termine su jornada laboral. También se encontraron situaciones con solapamiento de actividades, es decir que la misma actividad era realizada varias veces por más de una persona y situaciones de multitarea que provocaba limitaciones en la respuesta cognitiva del trabajador frente a la actividad.

- Efectos sobre la cognición producidos por el exceso de comunicación en línea: Además del cansancio físico provocado por jornadas largas de trabajo, también se manifestaba el cansancio cognitivo. Al verse obligados a realizar toda actividad a distancia y en un computador, el rendimiento de actividades de conocimiento (lectura y redacción de instrumentos de conocimiento) en docentes decayó. Los cargos directivos también manifestaron problemáticas al respecto, que comenzaban a incidir en problemas de orden clínico como insomnio, somatizaciones corporales como temblores, o reflejos involuntarios entre otras.

Hallazgos en materia psicosocial

En general, parte del trabajo de intervención fue también brindar un soporte frente a efectos psíquicos y emocionales producidos por la pandemia, las temáticas más relevantes que aparecieron durante las sesiones de trabajo fueron: sentimientos de abandono organizacional, solapamientos de espacios de trabajo, solapamiento de vida personal y vida laboral, construcción de espacios vitales y funcionales para la actividad, angustia del futuro, estrés, empobrecimiento del poder de acción, equilibrios entre demanda y control, problemáticas de comunicación y trabajo en equipo, efectos adversos de las formas de gobierno y liderazgo.

Conclusiones

El estudio generó información relevante para la toma de decisiones y la generación de hipótesis de trabajo futuro. También es un insumo para el proceso de planificación de las unidades de gestión de seguridad y salud en el trabajo y talento humano de la organización. De forma general, se realizó un control preventivo de las situaciones de trabajo que podían causar complicaciones a nivel de TMS. Se canalizó los casos que contemplaban aspectos médicos y psicológicos con profesionales de cada área y se trabajó directamente en la organización del trabajo, espacios, mobiliario, herramientas y gestos en la actividad. El efecto en las personas evaluadas fue favorable y el método implementado en modalidad en línea funciona adecuadamente. El estudio presentó algunas limitaciones que pueden mejorarse a futuro. Una de ellas es sobre la estrategia de comunicación, que asegure el compromiso de los mandos medios para que el efecto de respuesta orgánica al CIMMT sea mayor, también se contempla el diseño de una estrategia de gestión para casos con afectación alta donde los colaboradores no solicitan participar de la segunda fase del proyecto. Un último punto hace referencia al tiempo necesario para las sesiones de tele-ergonomía y el adecuado equilibrio entre recursos humanos formados en el área de ergonomía y tiempo de los trabajadores para realizar las sesiones dentro de sus horarios de trabajo habitual.

Co-construcción de soluciones, tele-ergonomía

Sobre los aspectos músculo esqueléticos

La herramienta en línea es perfecta para un prediagnóstico rápido y eficiente. Los reportes gráficos ayudan en la configuración de hipótesis de trabajo y permiten que las zonas más afectadas identificadas de forma general sean trabajadas de forma explícita entre el trabajador y ergónomo durante la sesión de trabajo. El uso de la metodología participativa fue completamente novedoso para los trabajadores quienes estaban acostumbrados a una inspección de situaciones a corregir de forma normativa. Al relacionar los malestares con la actividad propia de cada trabajador las recomendaciones se integraban directamente en sus actividades, por ejemplo, una medida útil de control para pausas activas en la actividad de secretarías fue establecer como unidad de control, no el tiempo, sino el número de correos resueltos. Los gestos de aproximación al monitor y de equilibrio de miembros superiores al ser recurrentes y trabajados con varios colaboradores permitieron encontrar varias estrategias de adaptación de mobiliario y espacios habituales en casa que eran transportables de una situación a otra. Una estrategia general desarrollada como solución fue la exploración de espacios y formas de trabajo alternas en casa con el fin de romper con el paradigma del oficinista, esto se combinaba con las recomendaciones de uso de esos espacios o lógicas en momentos particulares de la actividad durante el día, por ejemplo: “cuando redacta mails hágalo en la oficina, pero si va a leer utilice la silla mecedora en la terraza.”

Sobre el aspecto de la actividad

El método implementado en modalidad en línea funciona adecuadamente para un análisis de la actividad individual, sin embargo, es limitada para el estudio de trabajo colectivo, situación que necesitaba ser reconstruida por el ergónomo una vez realizadas varias sesiones de trabajo con personal de la misma unidad. Otra limitante encontrada durante esta fase del proyecto fue el tiempo, los horarios y las cadencias excesivas de trabajo evitaban que estas se realicen en horario habitual, este hecho fue superado con la adaptación de horarios más flexibles para las entrevistas como horarios nocturnos y fines de semana. Las entrevistas proveían material para recopilar una serie de requerimientos que fueron sistematizados y direccionados a las diferentes áreas para su gestión. El trabajo prolongado de entrevistas a todo tipo de trabajador permitió definir problemáticas por población específica, lo que facilita la elaboración de planes de trabajo adaptados para las situaciones generales. El valor que la metodología participativa le da al sujeto en actividad permitió construir estrategias de solución adaptadas a cada situación, este hecho se evidenció en el aumento de participantes a lo largo del proyecto que referían que un compañero les había recomendado participar en él. Esto confirma a su vez que existía un diálogo entre los diferentes colectivos de trabajo, buscando y adaptando soluciones para hacer frente a la actividad.

De forma general el estudio generó resultados favorables, la sistematización completa de este trabajo fue entregada en un resumen ejecutivo a la alta dirección con el fin de poder utilizarlo como insumo para la organización de planes operativos futuros. Una de las limitaciones del estudio era el alcance del proyecto y los limitados recursos humanos, al trabajar con un solo ergónomo el análisis se enriquece, pero el alcance del proyecto se ve limitado. Una posible solución que se trabaja actualmente es la formación de perfiles en esta

metodología de trabajo. La metodología y herramienta en línea se mantienen en funcionamiento, pero a un ritmo más pausado, a la fecha de esta publicación se cuentan con más de 400 registros en el CIMMT.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo de La Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador (SENESCYT), el Laboratorio de Cognición Natural y Artificial (CHArt) – EPHE - PSL, y a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Referencias

- Carrasquero, E. (2015). *Spanish adaptation and validation of Cornell musculoskeletal discomfort questionnaire (CMDQ)*. *Desarrollo Gerencial*, 7(2), 36-46. <https://doi.org/10.17081/dege.7.2.1179>
- Castells, M. (ed.). (2004). *The Network society: A cross-cultural perspective*. Edward Elgar Publishing.
- Chávez, D. I. (2019). *Identificación de malestar musculo esquelético asociados al trabajo, adaptación de CMDQ*.
- Estadísticas de la situación digital de Ecuador en el 2020-2021. (2021, mayo 5). *Branch*. <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-ecuador-en-el-2020-2021/>
- Falzon, P. (2004). *Ergonomie*. Presses Universitaires de France. <https://www.cairn.info/ergonomie--9782130514046.htm>
- Falzon, P. (2013). Pour une ergonomie constructive. En *Ergonomie constructive* (pp. 1-16). Presses Universitaires de France; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/puf.falzo.2013.01.0001>
- Falzon, P., & Teiger, C. (1995). Construire l'activité. *Performances humaines et techniques*, 34-39.
- Hedge, A., Morimoto, S., & Mccrobie, D. (1999). Effects of keyboard tray geometry on upper body posture and comfort. *Ergonomics*, 42(10), 1333-1349. <https://doi.org/10.1080/001401399184983>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2016). *Resolución C.D. 513-Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. <https://www.gob.ec/regulaciones/513-reglamento-seguro-general-riesgos-trabajo>
- Leplat, J. (1982). Les situations de travail, terrains d'avenir pour la psychologie. En P. Fraisse (ed.), *Psychologie de demain* (pp. 311). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.frais.1982.01.0311>
- Leplat, J. (1993). *L'analyse du travail en psychologie ergonomique: Recueil de textes. Tome 2*. Tome 2. Octarès Editions.
- Leplat, J. (2006). La notion de régulation dans l'analyse de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 8-1. <https://doi.org/10.4000/pistes.3101>
- Leplat, J. (2008). *Repères pour l'analyse de l'activité en ergonomie*. Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.lepla.2008.01>
- Malchaire, J. (2007). *Troubles musculosquelettiques—Série Stratégie SOBANE - Guides*. <https://emploi.belgique.be/fr/publications/troubles-musculosquelettiques-serie-strategie-sobane?id=12592>
- Organización de las Naciones Unidas. (2020, abril 15). *Cronología de la pandemia del coronavirus y la actuación de la Organización Mundial de la Salud*. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2020/04/1472862>
- Organización Mundial de la Salud. (2021, febrero 8). *Trastornos musculo esqueléticos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Presidencia de la Republica del Ecuador. (2020). *Decreto Presidencial No 1017*. <https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/03/Decreto-presidencial-No-1017-17-Marzo-2020.pdf>
- Rabardel, P. (2005). Instrument subjectif et developpement du pouvoir d'agir. En P. Lorino & R. Teulier (eds.), *Entre connaissance et organisation: L'activité collective* (pp. 251-265). La Découverte.

Secretaría General de Comunicación de la Presidencia. (2020). *El presidente Lenín Moreno decreta Estado de Excepción para evitar la propagación del COVID-19.* <https://www.comunicacion.gob.ec/el-presidente-lenin-moreno-decreta-estado-de-excepcion-para-evitar-la-propagacion-del-covid-19/>