

Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en Salud

Nombre del Proyecto de Investigación

ÍNDICE DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA EL DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL
PERSONAL ACADÉMICO DE LA USAC: DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO DE
TAMIZAJE

Partida presupuestal del proyecto de investigación 4.8.63.0.26

Código del proyecto de investigación AP22-2022

Unidad Avaladora

Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud, Dirección de Investigación, Facultad de
Ciencias Médicas, USAC

Coordinador del Proyecto

Licenciado Oscar Hugo Machuca Coronado

Equipo de investigación contratado por DIGI

Ingeniera Patricia de Lourdes Juárez Jiménez

Ingeniera María Teresa Carazo López

Delfy Yesennia Barrientos Morales

Guatemala, 20 marzo 2023

Autoridades

Dra. Alice Burgos Paniagua
Directora General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar
Coordinador General de Programas

Doctora Hilda Elena Valencia de Abril
Coordinadora del Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en Salud

Autores

Licenciado Oscar Hugo Machuca Coronado (coordinador del proyecto)

Ingeniera Patricia de Lourdes Juárez Jiménez (investigadora)

Ingeniera María Teresa Carazo López (investigadora)

Dorian Edilzar Ramírez Flores (investigador)

Haylyn Karina Valdez de León (investigador)

Delfy Yesennia Barrientos Morales (auxiliar de investigación II)

Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación (Digi), 2022. El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada con recursos del Fondo de Investigación de la Digi de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la partida presupuestaria 4.8.63.0.26 con código AP22-2022 en el Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en Salud.

Los autores son responsables del contenido, de las condiciones éticas y legales de la investigación desarrollada.



Universidad de San Carlos de Guatemala
Dirección General de Investigación



1. Índice general

1. Índice general.....	3
2. Resumen y palabras claves	6
3. Introducción	7
4. Planteamiento del problema.....	9
5. Delimitación en tiempo y espacio.....	11
5.1 Delimitación en tiempo.....	11
5.2 Delimitación espacial.....	11
6. Marco teórico	11
6.1 Salud ocupacional	11
6.2 Salud ocupacional y el trabajo docente.....	12
6.3 Trabajo docente a distancia.....	12
6.4 Ergonomía.....	13
6.5 Métodos de evaluación ergonómica.....	14
6.6 Modelos de intervención ergonómicos	15
7. Estado del arte.....	17
8. Objetivos.....	19
8.1 Objetivo general.....	19
8.2 Objetivos específicos	19
9. Hipótesis	20
10. Materiales y métodos	20
10.1 Enfoque de la investigación.....	20
10.2 Métodos	20
11. Resultados y discusión.....	23
11.1 Resultados.....	23
11.2 Discusión de resultados	45
12. Referencias bibliográficas.....	48

13. Apéndice	54
13.1 Apéndice A	54
13.2 Apéndice B	58
14. Aspectos éticos y legales	59
15. Vinculación	60
16. Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual	60
17. Aporte de la propuesta de investigación a los ODS	60
18. Orden de pago final	61
19. Declaración del Coordinador del proyecto de investigación	62
20. Aval del Director del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario	62
21. Visado de la Dirección General de Investigación	63

Índice de tablas

Tabla 1. Estudios recientes sobre salud y seguridad ocupacional realizados en la USAC	18
Tabla 2. Riesgos ergonómicos registrados a través de la aplicación del instrumento “identificación inicial de riesgos” en las pruebas piloto.....	35
Tabla 3. Resultados obtenidos durante la aplicación del método de evaluación del diseño del puesto de trabajo (pruebas piloto)	36
Tabla 4. Resultados obtenidos durante la aplicación de la primera parte del método de evaluación sobre el uso de pantallas de visualización (pruebas piloto)	37
Tabla 5. Resultados obtenidos durante la aplicación de la segunda parte del método de evaluación sobre el uso de pantallas de visualización (pruebas piloto)	37
Tabla 6. Resultados obtenidos durante la aplicación del método de evaluación sobre la fuerza aplicada y las posturas adoptadas por los docentes (pruebas piloto)	38
Tabla 7. Resultados obtenidos durante la aplicación del método de evaluación de factores psicosociales (pruebas piloto)	39

Índice de figuras

Figura 1. Tiempo diario dedicado a la docencia directa.	24
Figura 2. Tiempo diario que el docente destina frente a una pantalla digital en modalidad presencial.	25

Figura 3. Tiempo diario que el docente destina frente a una pantalla digital en modalidad virtual.	25
Figura 4. Comparación sobre las actividades docentes realizadas de pie y sentado (modalidad presencial). ..	26
Figura 5. Comparación sobre las actividades docentes realizadas de pie y sentado (modalidad virtual).	26
Figura 6. Tiempo diario dedicado al desarrollo de actividades docentes fuera de horario de contratación.....	27
Figura 7. Áreas de trabajo utilizadas por los docentes en modalidad presencial.	27
Figura 8. Áreas utilizadas por los docentes fuera del salón de clases.	28
Figura 9. Áreas utilizadas por los docentes que no cuentan con oficina o cubículo.	28
Figura 10. Espacio disponible para el docente en su oficina o cubículo.	29
Figura 11. Disponibilidad de insumos en los servicios sanitarios utilizados por los docentes en las instalaciones universitarias.	29
Figura 12. Estado de los asientos utilizados por los docentes en las instalaciones universitarias.	30
Figura 13. Disponibilidad de los insumos requeridos por el docente.	30
Figura 14. Disponibilidad de períodos de descanso del personal docente.	31
Figura 15. Equipo utilizado para el desarrollo de actividades docentes en modalidad virtual.	31
Figura 16. Apoyo logístico de la universidad sobre la disponibilidad del equipo de cómputo utilizado para el desarrollo de actividades docentes en modalidad virtual.	32
Figura 17. Disponibilidad de períodos de descanso.	32
Figura 18. Pasos que se deben implementar en el modelo de intervención ergonómico.	44
Figura 19. Carta dirigida a la Dra. Brenda Marroquín (directora DIGED) solicitando la colaboración para la divulgación de la convocatoria.	56
Figura 20. Respuesta de la DIGED a la solicitud enviada.	57
Figura 21. Dictamen bioético emitido por el Comité de Bioética en Investigación en Salud, de la Facultad de Ciencias Médicas USAC.	59

2. Resumen y palabras claves

Se estima que a nivel mundial aproximadamente 160 millones de trabajadores padecen enfermedades ocupacionales. Se tiene evidencia que las labores docentes generan niveles altos de estrés; fatiga física; problemas respiratorios; padecimientos de enfermedades osteomusculares y visuales; entre otras patologías. El trabajo docente a distancia (desde casa) ha provocado mayor exposición para el apareamiento de estas enfermedades. Los métodos utilizados para evaluar riesgos ergonómicos únicamente analizan algunos de los componentes contemplados dentro de la ergonomía, por lo que, los resultados generados son difíciles de comparar y analizar de forma integral. Se requiere la aplicación de un instrumento que realice evaluaciones de forma holística, que brinde un panorama total sobre los factores que generan riesgos y daños ergonómicos en los trabajadores. El objetivo de la investigación fue la creación de un Índice de Evaluación Ergonómica para el tamizaje de riesgos y daños ergonómicos en el personal docente de la USAC, como base para el diseño e implementación de modelos de intervención ergonómicos. El desarrollo de la investigación contribuye con el proceso de evaluación de los factores ergonómicos del personal docente de la USAC, entendiendo a la ergonomía como las acciones que se implementan para mejorar el rendimiento laboral y la calidad de vida del trabajador. La investigación se enmarca en el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible sobre salud y bienestar y en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas).

Palabras clave: ergonómica; modelos de intervención; evaluación de riesgos ergonómicos; docentes universitarios; USAC.

Abstract and keyword

It is estimated that approximately 160 million workers worldwide suffer from occupational diseases. There is evidence that teaching work generates high levels of stress; physical fatigue; respiratory problems; musculoskeletal and visual diseases; among other pathologies. Distance teaching work (from home) has led to greater exposure to the appearance of these diseases. The

methods used to evaluate ergonomic risks only analyze some of the components contemplated within ergonomics; therefore, the results generated are difficult to compare and analyze in a comprehensive manner. The application of an instrument that performs evaluations in a holistic manner is required, providing a total overview of the factors that generate ergonomic risks and damage to workers. The objective of the research was the creation of an Ergonomic Evaluation Index for the screening of ergonomic risks and damages in the teaching staff of the USAC, as a basis for the design and implementation of ergonomic intervention models. The development of the research contributes to the process of compliance with the ergonomic factors of the USAC teaching staff, understanding ergonomics as the actions implemented to improve the work performance and the quality of life of the worker. The research is framed in compliance with the Sustainable Development Goal on health and wellbeing and the Occupational Health and Safety Regulations (Government agreement 229-2014 and its reforms).

Keyword: ergonomics; intervention models; ergonomic risk assessment; university teachers; USAC.

3. Introducción

Según la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2013) se estima que, a nivel mundial, la cifra de mortalidad por accidentes laborales y enfermedades profesionales es de aproximadamente dos millones al año; se registran 270 millones de accidentes profesionales anualmente. Además, se estima que 160 millones de trabajadores padecen de enfermedades profesionales (Organización Internacional de Trabajo [OIT], 2013; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2018). Este tipo de enfermedades afectan al 60% de la población, sin que existan distinciones significativas entre las profesiones (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2014). En países europeos y Estados Unidos las lesiones por trauma acumulativo son las patologías de origen ocupacional más frecuentes, provocando ausentismo laboral y altos costos económicos al sector de salud en los niveles de atención secundaria y terciaria (Agreda et al., 2012; de Kok et al., 2019). En América Latina se estima el registro únicamente del 1% al 5% de las enfermedades ocupacionales; la mayoría son clasificadas como enfermedades comunes (OPS, 2018).

En el contexto de las actividades docentes, se genera estrés laboral debido al excesivo número de horas de trabajo asignadas durante la semana; la carga física; la exigencia cognitiva; la falta de recursos; recortes de financiamiento; bajos salarios; inseguridad en el empleo; la sobrecarga de actividades extracurriculares; entre otros aspectos (Cladellas-Pros et al., 2018; Lozada, 2005). Es común en el personal docente el diagnóstico de molestias relacionadas con la vista, las vértebras cervicales, columna, muñecas y hombros; además, de altos niveles de estrés laboral lo que genera irritabilidad e inestabilidad emocional en los trabajadores (González & González, 2015).

Este problema se ha incrementado con el desarrollo del trabajo a distancia (desde casa), provocando el uso constante de tecnologías digitales (incluyendo dispositivos móviles), lo cual, ha propiciado que el docente mantenga posturas inadecuadas e incómodas; además, de realizar movimientos forzados y permanecer de forma inmóvil durante largos períodos de tiempo. De igual manera, bajo esta modalidad a distancia, se ha excedido el horario establecido para el desarrollo de actividades docentes; no se ha definido una separación entre el tiempo de trabajo y el tiempo libre destinado al descanso y ocio; no se planean pausas en el trabajo que permitan un tiempo para la recuperación física y cognitiva en el docente (Castillo-Martínez, 2020).

Las enfermedades ocupacionales tienen un origen multicausal, por lo cual, es difícil identificar un factor desencadenante específico. En la mayor parte de los casos patológicos, las causas sobrepasan los factores físicos, incorporando también variables inherentes a la organización del trabajo y dificultades interpersonales (Guillen, 2006). La ergonomía tiene como objetivo garantizar la adaptación de la persona a su puesto laboral, por ende, está enfocada en la detección y prevención de estas enfermedades ocupacionales; tomando como base el análisis y evaluación de los riesgos y daños generados en las personas a partir de sus actividades y contexto laboral (Murrel, 1965; Takala, 2002; Viña, 1986).

Los métodos y herramientas utilizados para evaluar riesgos ergonómicos únicamente analizan algunos de los componentes contemplados dentro de la ergonomía, por lo que, no logran una evaluación integral de los factores que potencialmente pueden estar afectando a una persona en el ámbito laboral. Otro aspecto que se debe considerar es que la mayoría de los instrumentos de medición fueron diseñados para el sector industrial o para la medición de tareas repetitivas (Escalante, 2006; Hackelt & Robbins, 1989; Jan & Patrick, 2007), y en menor grado, para la evaluación de actividades cognitivas.

En la presente investigación se generó un Índice de Evaluación Ergonómica (IEE) para el tamizaje de riesgos y daños ergonómicos en el personal docente de la USAC, como base para el diseño e implementación de modelos de intervención ergonómicos. Este proceso es la base para evaluar y prevenir, de forma integral y holística, todos los factores laborales que pueden generar riesgos y daños al personal docente de la USAC. Para la ejecución de la investigación se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva sobre los métodos de evaluación ergonómica existentes. Además, se elaboraron instrumentos de registro de información y de evaluación como base para la aplicación del Índice de Evaluación Ergonómico.

El desarrollo de la investigación contribuye con el proceso de evaluación de los factores ergonómicos del personal docente de la USAC, entendiendo a la ergonomía como las acciones que se implementan para mejorar el bienestar y rendimiento laboral y la calidad de vida del trabajador; protegiéndolo de accidentes, daños y enfermedades. Además, este proceso se enmarca en el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible sobre salud y bienestar, que busca garantizar una vida saludable y promover el bienestar de todas las personas; además, del cumplimiento de la legislación nacional, al atender lo establecido en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, Acuerdo Gubernativo 229-2014 (Presidencia de la República de Guatemala, 2014) y sus reformas, Acuerdo Gubernativo 57-2022 (Presidencia de la República de Guatemala, 2022).

4. Planteamiento del problema

La salud definida como un “estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedades” (OMS, 2014, p.1) debe ser abordada en los distintos ámbitos del ser humano, incluyendo el área laboral, ya que de ello depende su productividad. En el contexto de la actividad docente, las enfermedades profesionales con mayor prevalencia son generadas por el esfuerzo muscular/esquelético corporal (causa más común de la ausencia laboral), exigido en las actividades de rutina. Se tiene evidencia sobre la relación de estas enfermedades con las condiciones de la infraestructura física, organización, sobrecarga de trabajo, carencia de sitios adecuados para el descanso, y la falta de insumos necesarios para el trabajo docente (Bonos et al., 2014; Cezar-Vaz et al., 2018; Guillén, 2014; OIT, 2010).

Los métodos y herramientas que se utilizan en la evaluación de riesgos ergonómicos están enfocados en el análisis e identificación de factores específicos, de tal cuenta, para lograr una evaluación integral de los factores que potencialmente pueden afectar a una persona, es necesaria la aplicación de diferentes instrumentos de medición. Además, en su mayoría, estos instrumentos de medición fueron diseñados para el sector industrial o para la medición de tareas repetitivas (Escalante, 2006; Hackelt & Robbins, 1989; Jan & Patrick, 2007), y en menor grado, para la evaluación de actividades cognitivas. De tal cuenta, resulta necesario y relevante la creación de un Índice de Evaluación Ergonómica (IEE) apropiado para evaluar la exposición a riesgos y daños generados en el personal docente universitario, de una forma holística e integral.

La información disponible sobre los riesgos ergonómicos identificados en la actividad docente es escasa a nivel mundial. Son mínimas las investigaciones enfocadas en el personal docente que labora en las entidades educativas en Guatemala, principalmente a nivel universitario. La información disponible se relaciona con la creación de programas o guías sobre salud y seguridad ocupacional en distintas unidades académicas de la USAC (González, 2013; López & Solares, 2017; Majus, 2013; Majus, 2019; Yanes, 2010). De igual manera, se han desarrollado diferentes iniciativas referentes con salud ocupacional en establecimientos educativos a nivel primario, secundario y diversificado en Guatemala (García 2016; González, 2012; Marroquín, 2006; Villatoro, 2014).

Con base en el contexto anterior, se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál es la utilidad de aplicar un Índice de Evaluación Ergonómica (IEE) para el tamizaje de riesgos y daños ergonómicos en el personal docente de la USAC, y como base para el diseño e implementación de modelos de intervención ergonómicos? ¿Qué componentes se necesitan incluir en un instrumento de medición para el tamizaje de los riesgos y daños ergonómicos comunes enfocado en la actividad docente? ¿Cuáles son los procesos necesarios para determinar la confiabilidad y validez de los componentes considerados en un instrumento de tamizaje sobre los riesgos y daños ergonómicos comunes en las actividades docentes? Sobre la base de un Índice de Evaluación Ergonómica creado y validado localmente, ¿Qué aspectos necesitaría incluir un modelo de intervención ergonómica para la prevención de riesgos laborales en el personal docente de la USAC?

5. Delimitación en tiempo y espacio

5.1 Delimitación en tiempo

Para el desarrollo de la presente investigación se requirió un período de once meses (febrero a diciembre 2022).

5.2 Delimitación espacial

La investigación se enfocó en el personal docente que labora en las instalaciones de las distintas unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, habilitadas en el Centro Universitario Metropolitano (CUM; zona 11 ciudad Capital) y en el campus central (zona 12, ciudad Capital). Dentro de la investigación se tomaron en cuenta las actividades docentes que se realizan en salones de clases; oficinas y cubículos utilizados por el personal docente; espacios destinados a laboratorios especializados (química, biología, microbiología, etc); y trabajo virtual (teletrabajo). La propuesta de investigación no vincula el trabajo docente que se realiza en la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de las distintas sedes departamentales.

6. Marco teórico

6.1 Salud ocupacional

La salud se define como “el completo estado de bienestar en los aspectos físicos, mentales y sociales y no solamente la ausencia de enfermedades” (OMS, 2014, p.1); mientras que la salud ocupacional “es una actividad multidisciplinaria encaminada a fomentar y mantener el más alto nivel físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones, prevenir todo el daño a la salud de éstos por todas las condiciones de trabajo, protegerlos en su empleo contra los riesgos para su salud, y colocar y mantener al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas” (OIT, 2013, p.1).

El desarrollo de las tareas laborales proporciona múltiples beneficios al ser humano, sin embargo, es necesario establecer que estos procesos también propician la generación de enfermedades, problemas de salud y accidentes a los trabajadores. En el contexto laboral se evidencian problemas relacionados con las condiciones de trabajo, el recargo de trabajo, jornadas prolongadas, actividades

repetitivas, entre otros aspectos que afectan factores físicos y psicosociales de las personas. La medicina del trabajo, la medicina ocupacional y el medio ambiente, y la salud ocupacional desarrollados a lo largo de la historia, se han enfocado en minimizar los riesgos laborales, protegiendo la salud de los trabajadores (Gomero et al., 2006; Molano & Arévalo, 2013).

6.2 Salud ocupacional y el trabajo docente

Según estudios realizados en los últimos años, la docencia junto con la enfermería, son las ocupaciones más estresantes. Las causas de este estrés laboral están dadas por el excesivo número de horas de trabajo asignadas durante la semana; la carga física; la exigencia cognitiva; la falta de recursos; recortes de financiamiento; bajos salarios; inseguridad en el empleo; la sobrecarga de actividades extracurriculares; entre otros aspectos. Las labores que realiza un profesional docente implican un quehacer cognitivo y físico significativo, principalmente de carácter estático por esfuerzos posturales y exigencia de la voz durante el desarrollo de las clases magistrales y en la comunicación con estudiantes (Cladellas-Pros et al., 2018; Lozada, 2005).

Este esfuerzo genera en el docente altos niveles de estrés; fatiga física (asociado a cargas físicas estáticas por posturas prolongadas de pie; uso de ambientes laborales no ergonómicos; además de cargas físicas dinámicas, por la movilización de equipos y materiales); problemas respiratorios (uso de voz), osteomusculares y visuales (vinculados con problemas de iluminación y con el uso de equipo digital) (Lozada, 2005). En un estudio reciente realizado en Perú, se determinó que los problemas de salud en un grupo de profesores se identificaron principalmente en la región dorso-lumbar (67.27%), cuello (64.55%), hombro (44.55%), y muñeca/mano (38.18%) (García-Salirrosas et al., 2020). Otros factores que también determinan la ocurrencia de enfermedades ocupacionales son la carencia de sitios adecuados para el descanso, y la falta de instrumentos indispensables para el ejercicio del trabajo docente, como mesas y sillas (Cezar-Vaz et al., 2018).

6.3 Trabajo docente a distancia

Desde hace años, muchos centros educativos y universidades en diferentes países han implementado programas de educación en línea (trabajo remoto) para aumentar su nivel de cobertura.

Este proceso ha permitido a las personas tener otras opciones para completar sus estudios. A partir de la declaración de la pandemia causada por el coronavirus Sars-Cov-2 (COVID-19) los procesos educativos sufrieron modificaciones significativas, debido al cambio de actividades presenciales a exclusivamente en línea. De tal cuenta, la labor docente se ha centrado exclusivamente en el trabajo en casa (teletrabajo), creando nuevos escenarios y contextos laborales.

Esta modificación ha propiciado algunos riesgos y exigencias en el personal docente, lo que ha provocado un aumento en el estrés laboral. Algunos aspectos que se han identificado y que deben considerarse, son los siguientes (Castillo-Martínez, 2020):

- Se excede el horario establecido para el desarrollo de actividades docentes.
- No se establece una separación entre el tiempo de trabajo y el tiempo libre destinado al descanso y ocio.
- No se planean pausas en el trabajo que permitan un tiempo para la recuperación física y cognitiva en el docente.
- No existe un proceso de desconexión laboral, al no definir las etapas de finalización del trabajo docente. Las personas están disponibles en todo momento.
- El trabajo en casa ha implicado jornadas continuas frente a computadoras y otros medios de comunicación, potencializando la generación de problemas de salud debido a que el docente permanece sentado durante largos períodos de tiempo, manteniendo la misma postura.
- El personal docente no cuenta con el equipo, insumos y espacio físico adecuado para el desarrollo de sus actividades.

6.4 Ergonomía

La ergonomía es una disciplina científica que se enfoca en la relación entre la persona y su puesto de trabajo. La búsqueda y objetivo constante de la ergonomía es garantizar la adaptación de la persona a su contexto laboral para que sea más eficiente, promoviendo su salud, productividad y satisfacción (Murrel, 1965; Takala, 2002; Viña, 1986). La ergonomía tiene un carácter integral y preventivo, ya que se dedica a crear insumos, puestos de trabajo y métodos que se adapten a las capacidades y limitaciones de los trabajadores. Se basa en la utilización de diferentes técnicas para lograr su

cometido, por ejemplo, estudios de mercado; análisis funcionales; biomecánicos; antropométricos; psicológicos y fisiológicos; entre otros (Real, 2011).

Una parte importante en el desarrollo de la docencia es la relación entre la ergonomía y la adaptación al trabajo, enfocado en aspectos sobre productos, equipos, sistemas, entornos, entre otros, utilizados por los trabajadores; además, de las capacidades físicas y cognitivas de cada persona (Franco & Segovia, 2016). La base de la ergonomía es el uso adecuado de los insumos y condiciones requeridas en cada trabajo en la búsqueda del bienestar físico de las personas (García-Salirrosá et al., 2020).

6.5 Métodos de evaluación ergonómica

Se han diseñado modelos y herramientas para analizar las condiciones laborales de los trabajadores en búsqueda de implementar mejoras, por ende, contribuir con el bienestar y salud de las personas. Los métodos y herramientas de evaluación ergonómicos existentes, en su mayoría, fueron diseñados para el sector industrial o para la medición de tareas repetitivas (Jan & Patrick, 2007), y en menor grado, para la evaluación de actividades cognitivas. Además, muchos de los análisis presentan resultados superficiales aportando subjetividad al proceso; no todas las escalas de valoración cuentan con un fundamento matemático, por lo que, los resultados generados no son homogéneos para los aspectos evaluados (Escalante, 2006; Hackelt & Robbins, 1989).

Existen actualmente diferentes métodos y herramientas que generan una valoración ergonómica en un área o puesto de trabajo. Según el procedimiento empleado para obtener la información, los métodos de evaluación ergonómicos se pueden clasificar en:

- Métodos de evaluación objetivos: métodos de aplicación sencilla y estandarizada. Permiten valorar de manera general las condiciones de trabajo. Su base se centra en análisis comparativos utilizando valores de referencia. Ejemplos de este tipo de métodos: LEST y RNUR (Farrer, 2006).
- Métodos de evaluación subjetivos: en este tipo de métodos el propio trabajador reconoce e identifica los problemas que enfrenta al realizar su trabajo. Ejemplos de este tipo de métodos: ANAC, EPR, ERIN (Farrer, 2006).
- Métodos de evaluación mixtos: valoraciones combinadas por parte de personal experto utilizando métodos objetivos y valoraciones realizadas por el propio trabajador utilizando métodos

subjetivos. Se obtienen resultados sobre la convergencia existente entre ambos criterios. Ejemplos de estos métodos: MAFPRE, EWA (Farrer, 2006).

- Métodos de identificación de desórdenes músculo-esquelético: análisis de posturas, cargas y fuerzas realizadas durante las actividades laborales. Ejemplos de estos métodos: RULA, REBA, NIOSH, OCRA, BRIEF, BEST (Martínez, 2017; Occhipinti & Colombini, 2007).
- Métodos para la evaluación de factores psicosociales: análisis de los factores generados por el estrés laboral, como el ritmo, insatisfacción laboral, la autonomía, el clima laboral y la participación. Ejemplos de estos métodos: ISTAS, AIP (García, 2008).

La utilización de índices generales ha resultado un método importante para analizar la eficiencia de los sistemas de trabajo y evaluar los posibles riesgos laborales. Este tipo de métodos tiene la ventaja de generar un único valor, integrando la evaluación de diversos factores ergonómicos; lo que permite hacer análisis comparativos de un mismo caso entre diferentes períodos de tiempo, y con ello, evaluar la funcionalidad de las mejoras implementadas (diagnósticos permanentes). Además, los resultados permiten la identificación de relaciones causa y efecto, lo que ayuda en la toma de decisiones y en la implementación de acciones correctivas (Real, 2011). Por otro lado, un índice que funcione como instrumento de tamizaje implica la observación y evaluación de poblaciones para rastrear una determinada condición, logrando determinar a las personas (o sector de la población) que requieren una atención especializada. Este proceso contribuye a optimizar recursos, disminuir tiempos de espera y proporcionar intervenciones adecuadas. El tamizaje propone la activación de alarmas al momento de encontrar una condición que se encuentre fuera de los parámetros normales; luego se pueden hacer evaluaciones más rigurosas para constatar de mejor manera los procesos y riesgos existentes, para que finalmente sean atendidos (Alvarez-Monjaras & Bucay-Harari, 2018; Belardo & de Camargo, 2018).

6.6 Modelos de intervención ergonómicos

Los modelos de intervención ergonómicos tienen el objetivo de mejorar las condiciones existentes de las personas en el entorno laboral, a través de procesos preventivos, correctivos y participativos. Estos modelos identifican, previenen y controlan los riesgos ergonómicos, considerando los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME), además de otros factores, como los psicosociales; las

condiciones y organización dentro del trabajo; los riesgos ambientales; entre otros (Real, 2011). Un aspecto importante dentro del proceso de aplicación de modelos ergonómicos es que este tipo de intervención, además de identificar los factores de riesgo, propone medidas y cambios efectivos para los usuarios y ambientes de trabajo.

Específicamente un modelo de intervención ergonómico es un documento que contiene una serie de pasos que se deben seguir para prevenir o disminuir los riesgos identificados. Este proceso se realiza con base en diferentes etapas: planeación; análisis de la situación; evaluación e identificación de riesgos ergonómicos; diagnóstico; creación del equipo ergonómico; desarrollo e implementación de alternativas de solución; evaluación de grados de efectividad; control; monitoreo; retroalimentación (Hackelt & Robbins, 1989; Mondelo et al., 1994; Real, 2011).

Los modelos de intervención ergonómico van acompañados de procesos participativos. Wilson (1995, p. 1071) define a la ergonomía participativa como “una estrategia para implicar a las personas en la planificación y control de una parte significativa de su trabajo, con el suficiente conocimiento y poder para influir sobre los procesos y sus resultados, con el objetivo de conseguir metas deseables”. Del mismo modo, diferentes autores establecen que la finalidad y objetivo de este proceso se basa en incrementar la generación de información sobre el tema, permitiendo a los trabajadores obtener conciencia sobre las bases de la ergonomía en su puesto de trabajo, motivándolos a participar activamente en programas de intervención y en la aplicación de medidas; además, de permitir la prevención de enfermedades ocupacionales a través de la implementación de medidas y programas adecuados, las cuales son impulsadas por autoridades, empresarios y encargados del recurso humano (Haukka et al., 2008; Occupational Health and Safety Council of Ontario [OHSCO], 2007).

Diversos programas, concernientes a distintos sectores económicos (industria, comercio, servicios) registran resultados exitosos a partir de la aplicación de la ergonomía participativa. Las principales ventajas que ofrece este tipo de procedimientos son:

- Promueve la participación de distintos actores.
- Aborda las categorías de riesgos laborales que mayor impacto tienen sobre la salud y el bienestar de los trabajadores (priorización de los riesgos).
- Permite identificar y tratar muchas situaciones de riesgo sin necesidad de emplear complicados protocolos técnicos.
- Potencia la integración de procesos preventivos.

7. Estado del arte

El concepto y término referente a la ergonomía ha sufrido un proceso de evolución en diferentes partes del mundo. Es difícil conciliar una única definición sobre este término, sin embargo, es preciso establecer que el hombre siempre se encuentra en el punto central de la conceptualización de la ergonomía, como sujeto encargado de accionar, ajustar y adaptar el sistema a sus propias capacidades y limitaciones (Real, 2011; Viña, 1986; Wilson, 1995). En Europa este proceso se ha estudiado desde hace tiempo, principalmente lo concerniente a los efectos ocasionados por el trabajo en el sector industrial y metalúrgico. En el 2005, se estimó que en los países europeos el porcentaje de trabajadores dedicados a labores manuales y de carga ha aumentado un 4%; además, se estima que el 50% de los trabajadores realizan posturas forzadas, lo que provoca que los trastornos músculo esqueléticos, representen más del 50% de las enfermedades ocupacionales (Occhipinti & Colombini, 2007).

En Estados Unidos, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) es la responsable de proteger la seguridad y salud de los trabajadores. Esta agencia desarrolló una guía para la implementación de la Norma OHSAS 18001, en respuesta a las demandas de un instrumento que permitiera evaluar y certificar el cumplimiento de la gestión de seguridad y salud ocupacional en este país. Esta norma es compatible con otras normas de gestión, como la ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, para integrar los sistemas de gestión de la calidad, ambiental y de seguridad y salud ocupacional en las instituciones y empresas (de Kok et al., 2019).

En Guatemala, la regulación de las condiciones generales de salud y seguridad ocupacional y la protección de la vida, la salud y la integridad de los trabajadores durante la prestación de sus servicios, se contempla en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo número 229-2014 y sus reformas; Ministerio de Trabajo y Previsión Social, 2020). En este marco legal se promueve la seguridad e higiene en el trabajo, definido como “el conjunto de conocimientos que buscan garantizar el bienestar físico, mental y social del trabajador, y con ello su eficiencia en el trabajo, controlando aquellos riesgos que puedan producir accidentes o enfermedades laborales” (Presidencia de la República de Guatemala, 2014, p. 17).

Las entidades que están encargadas en Guatemala de velar por la seguridad de los trabajadores son: Consejo Nacional de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional (CONASSO); Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MINTRAB); Salud y Seguridad Ocupacional (SSO); Ministerio de Salud

Pública y Asistencia Social (MSPAS); Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS); Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR); Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio del programa SALTRA (Escuela de Química Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) (Ministerio de Trabajo y Previsión Social, 2020).

Los estudios más recientes desarrollados en la Universidad de San Carlos de Guatemala, se presentan en la siguiente tabla (1):

Tabla 1. Estudios recientes sobre salud y seguridad ocupacional realizados en la USAC

Título de la investigación	Año	Descripción de la investigación
Programa de seguridad e higiene en la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Yanes, 2010).	2010	Dentro de la investigación se diseñó un programa de seguridad e higiene en la Facultad de Ciencias Médicas (USAC), con el objetivo de prevenir riesgos y desastres futuros. Dentro del estudio se estableció que la unidad académica no cuenta con un programa de seguridad e higiene, y como consecuencia tampoco se tiene organizado un comité de seguridad, según lo requerido por el Reglamento de Higiene y Seguridad del Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Las autoridades de la Facultad quedaron anuentes a implementar gradualmente las recomendaciones emitidas en esta investigación.
Manual de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional, para la Facultad de Humanidades, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Majus, 2013).	2013	Se realizó un diagnóstico para la identificación de los problemas que atraviesa la Facultad de Humanidades (USAC), con el objetivo de priorizar los problemas referentes con desorganización institucional ante contingencias. Dentro del estudio se elaboró un Manual de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional.
Propuesta de un manual de salud y seguridad ocupacional para los	2017	La investigación tuvo como objetivo la elaboración de un Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para los laboratorios del área profesional de la

laboratorios del área profesional de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC (López & Solares, 2017).	Escuela de Química Farmacéutica, con base en una evaluación de la guía de observación del método L.E.S.T. Como resultado principal, se obtuvo una serie de criterios y hallazgos, que propiciaron mejoras en los sistemas de señalización, orden, uso del equipo de protección personal y equipo contra incendios, derrames y salpicaduras.
Normativo y procedimientos para la inspección y seguridad ocupacional en los edificios T-1 y T-3 de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala (Majus, 2019).	La investigación se centró en los temas sobre salud y seguridad ocupacional; indicadores para variables de riesgo de accidentes laborales; medidas de seguridad para edificaciones; protección personal; causa de accidentes laborales; y mediciones sobre las condiciones según estándares de seguridad de instituciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta investigación tuvo como objetivo proporcionar herramientas que faciliten la realización de estudios de seguridad ocupacional para la Facultad de Ingeniería.

8. Objetivos

8.1 Objetivo general

Generar un Índice de Evaluación Ergonómica (IEE) para el tamizaje de riesgos y daños ergonómicos en el personal docente de la USAC, y como base para el diseño e implementación de modelos de intervención ergonómicos.

8.2 Objetivos específicos

1. Crear un instrumento de tamizaje sobre los riesgos y daños ergonómicos comunes en las actividades docentes, que incluya los componentes ergonómicos más relevantes con base en las condiciones y contexto laboral.

2. Evaluar la confiabilidad y validez del instrumento de tamizaje creado, como un indicador aproximado de los factores de riesgo y daños ergonómico en el personal docente.
3. Proponer el diseño de un modelo que facilite la intervención ergonómica y prevención de riesgos laborales en el personal docente de la USAC, tomando como base el Índice de Evaluación Ergonómica creado y validado.

9. Hipótesis

No aplica.

10. Materiales y métodos

10.1 Enfoque de la investigación

El desarrollo de la presente investigación se realizó bajo un enfoque de investigación mixto, con predominancia de métodos cuantitativos, con un diseño transversal analítico. En la investigación se realizó una fase de evaluación y validación de los instrumentos de registro de información generados. Además, se realizó una revisión completa sobre el tema de estudio y la implementación de análisis para la creación y validación del Índice de Evaluación Ergonómica (IEE).

10.2 Métodos

La creación del modelo de intervención ergonómica se realizó a través de la implementación de siete etapas principales:

Etapas 1: Identificación de los principales elementos contenidos en los métodos utilizados para el diagnóstico y tamizaje de situaciones ergonómicas. Se registraron elementos contenidos en diferentes métodos utilizados para la evaluación e identificación de situaciones ergonómicas. Se revisaron herramientas y métodos utilizados en Guatemala y otros países.

Etapas 2: registro de las actividades docentes. Se creó un instrumento de registro para recopilar información sobre las actividades comunes desarrolladas por los docentes que laboran en la USAC, tomando como base los siguientes aspectos:

- Docencia directa en las aulas.
- Trabajo de escritorio u oficina.
- Trabajo en laboratorios especializados.
- Docencia realizada en modalidad presencial y virtual (a distancia).

El instrumento utilizado en este proceso fue un formulario digital (*Google forms*) constituido por una serie de preguntas distribuidas en siete secciones. Se realizó una convocatoria de colaboración y participación para que los docentes que laboran en la USAC completaran este formulario y contribuyeran con la ejecución del proyecto. La convocatoria se realizó con el apoyo de la Dirección General de Docencia (DIGED), USAC (apéndice A).

El enlace para acceder al formulario digital diseñado para esta etapa es el siguiente:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdaXnaSmCEe0FskHvokec3ejy84txkgsW-SOBNKQ9qitMYucg/viewform?usp=sf_link

Etapa 3: definición del contenido dentro del instrumento de tamizaje. Se delimitaron los componentes, elementos e ítems que fueron incluidos en el instrumento de tamizaje generado en la investigación. Para la definición de este instrumento de tamizaje se consideraron aspectos que permiten la evaluación de la situación ergonómica de la actividad docente en modalidad virtual y presencial.

- Actividad docente en modalidad presencial: se entiende como modalidad presencial la labor docente que se realiza de forma física en las instalaciones universitarias o en las áreas asignadas por la universidad. En esta modalidad se incluyen las actividades que se desarrollan en los salones de clase; laboratorios; cubículos, oficinas o área para docentes; trabajo de investigación (actividades de oficina); trabajo de extensión.
- Actividad docente en modalidad virtual: se entiende como modalidad virtual la labor docente que se realiza en el domicilio o lugar seleccionado por el docente, utilizando medios digitales o informáticos. En esta modalidad se incluyen las actividades de docencia directa (clases sincrónicas); realización de laboratorios; y actividades de investigación y extensión.

- Actividad docente en modalidad híbrida: combinación de actividades en modalidad presencial y virtual.

Etapa 4: Creación del Índice de Evaluación Ergonómica (IEE). Con base en la selección de los componentes, elementos e ítems, se elaboró un instrumento de tamizaje constituido por dos instrumentos de evaluación:

- Identificación inicial de riesgos ergonómicos.
- Métodos para la evaluación de riesgos ergonómicos.

Las variables y aspectos que fueron considerados en la estructura del IEE fueron los siguientes:

- Condiciones térmicas.
- Presión sonora (ruido).
- Iluminación de espacios.
- Diseño del puesto de trabajo.
- Pantallas de visualización.
- Fuerza y posturas.
- Carga mental y factores psicosociales.

Etapa 5: Prueba piloto del Índice de Evaluación Ergonómica. Se realizaron pruebas piloto con personal docente de la Facultad de Ciencias Médicas USAC, para verificar la viabilidad y funcionalidad del instrumento de tamizaje.

Etapa 6: pruebas de validez. Se crearon procesos de evaluación sobre la aplicación de los instrumentos de registro de información y de tamizaje. Específicamente, se implementaron los siguientes procesos:

- Validez de apariencia: se determinó si los diferentes instrumentos creados dentro del proyecto evalúan y detectan los factores de interés.
- Validez de contenido: se determinó si los ítems seleccionados representan

adecuadamente los componentes que se pretenden tamizar.

Etapa 7: diseño de modelo de intervención ergonómica. Tomando como base el Índice de Evaluación Ergonómica creado, se elaboró una propuesta metodológica sobre un modelo que permite la intervención ergonómica y la prevención de riesgos y daños laborales, aplicado para tamizar y evaluar la situación del personal docente de la USAC. Este modelo contempla cada paso del proceso que se debe implementar para lograr una intervención ergonómica de forma integral y holística.

11. Resultados y discusión

11.1 Resultados

11.1.1 Registro de actividades docentes

El formulario digital sobre el registro de actividades fue completado por 55 docentes de la USAC, que laboran en el Campus Central (zona 12) o en el Centro Universitario Metropolitano (CUM; zona 11). Los docentes pertenecen a las siguientes facultades:

- Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.
- Facultad de Ciencias Médicas.
- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
- Facultad de Económicas.
- Facultad de Humanidades.
- Facultad de Ingeniería.

El 52.72% (n= 29) de las personas que respondieron el formulario son del sexo masculino; mientras que, el 47.27% (n= 26) restante fueron del sexo femenino. El 60% (n= 33) de los docentes tiene contrato indefinido (titular); el 34.55% (n= 19) cuenta con contrato a término (interinos); mientras que, el 5.45% (n= 3) restante son titulares con ampliación de horario. La edad de los docentes está en un rango de 28 a 74 años. El formulario fue completado por ocho personas que presentan algún tipo de discapacidad (14.54%).

Los resultados sobre los diferentes aspectos registrados en este proceso se presentan a través de las

siguientes gráficas:

a. Tiempo diario dedicado a la docencia directa:

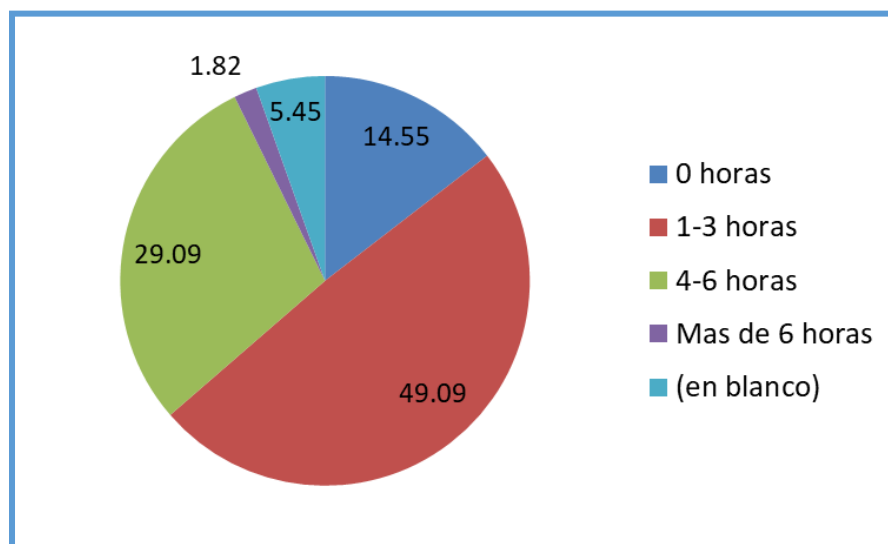


Figura 1. Tiempo diario dedicado a la docencia directa.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

b. Tiempo diario frente a una pantalla digital (modalidad presencial):

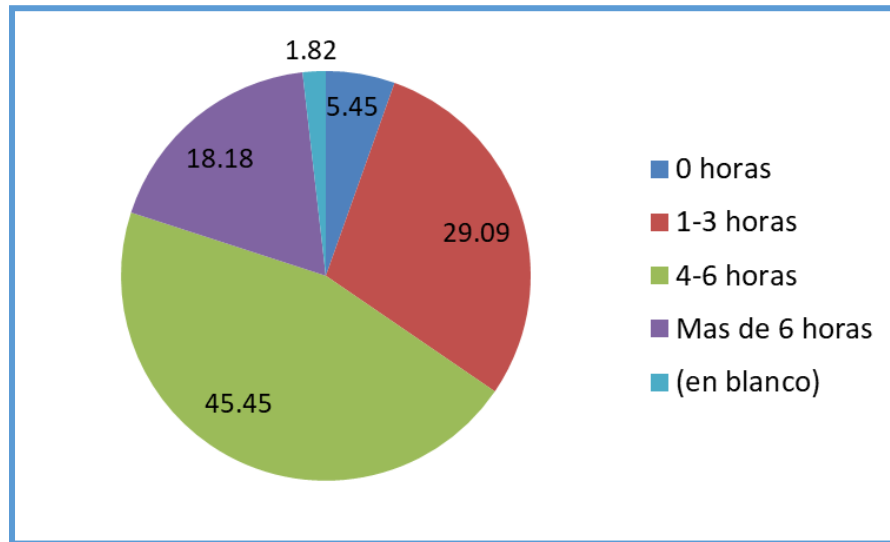


Figura 2. Tiempo diario que el docente destina frente a una pantalla digital en modalidad presencial.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

c. Tiempo diario frente a una pantalla digital (modalidad virtual):

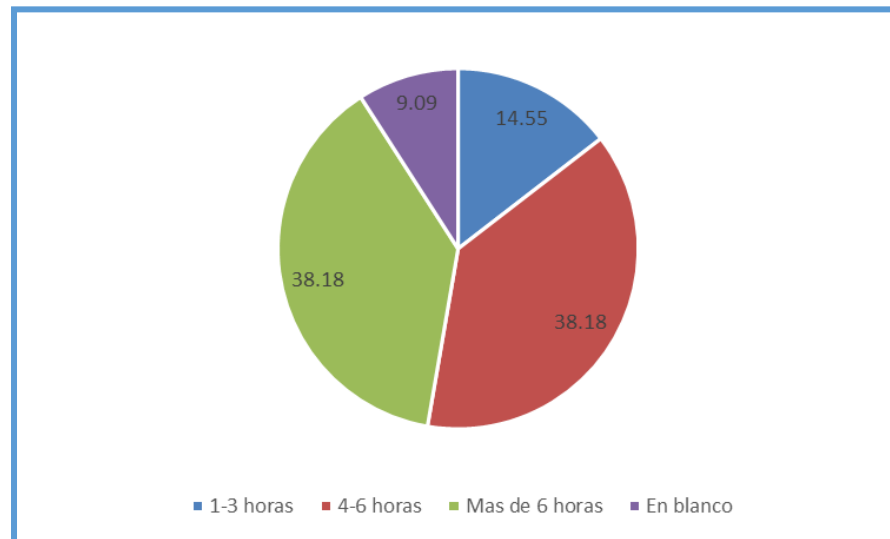


Figura 3. Tiempo diario que el docente destina frente a una pantalla digital en modalidad virtual.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

d. Comparación sobre las actividades docentes realizadas de pie y sentado durante la modalidad presencial:

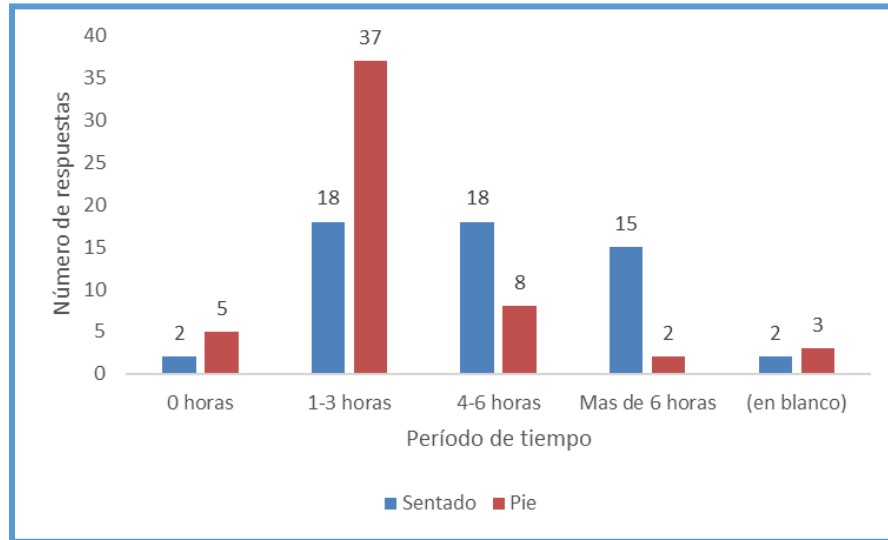


Figura 4. Comparación sobre las actividades docentes realizadas de pie y sentado (modalidad presencial).

e. Comparación de las actividades docentes realizadas de pie y sentados en la modalidad virtual:

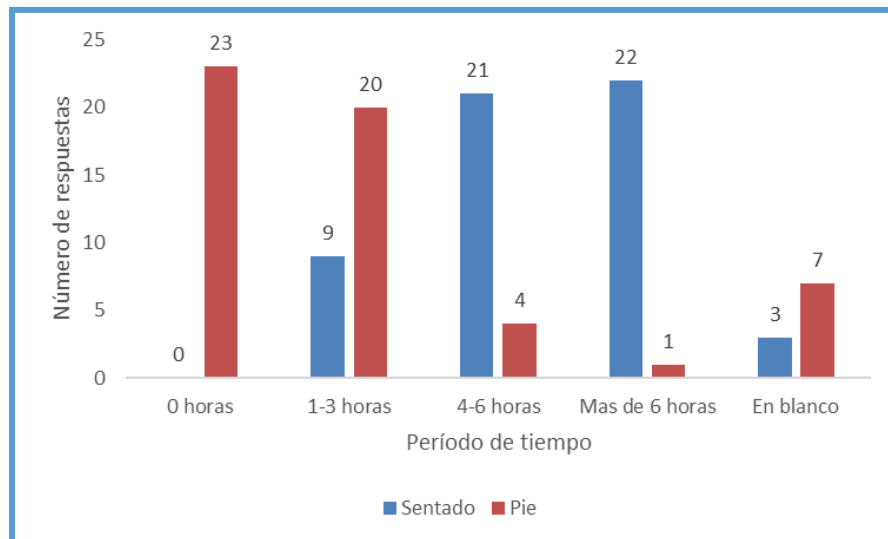


Figura 5. Comparación sobre las actividades docentes realizadas de pie y sentado (modalidad virtual).

f. Trabajo docente que se realiza fuera de horario de contratación (al día):

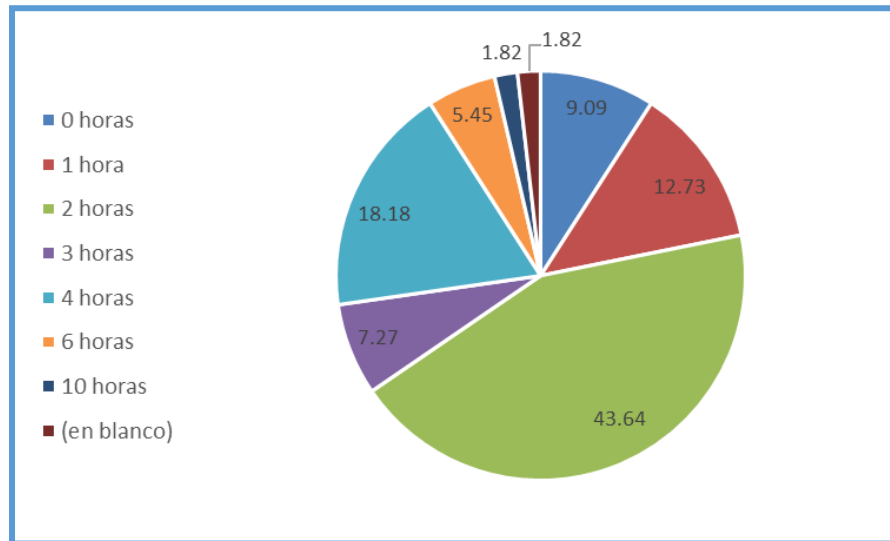


Figura 6. Tiempo diario dedicado al desarrollo de actividades docentes fuera de horario de contratación.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

g. Áreas de trabajo utilizadas en el desarrollo de las actividades docentes (modalidad presencial):

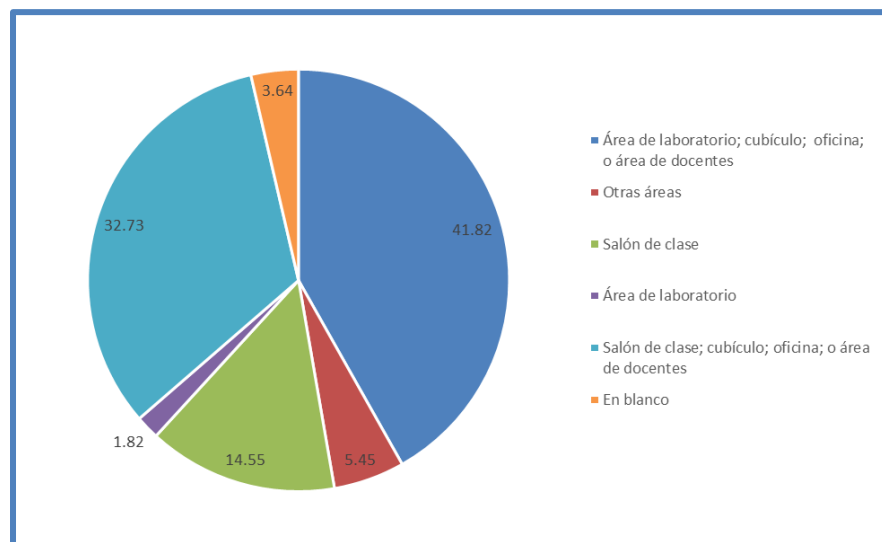


Figura 7. Áreas de trabajo utilizadas por los docentes en modalidad presencial.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

- h. Áreas utilizadas por los docentes para el desarrollo de su trabajo fuera del salón de clases (modalidad presencial):

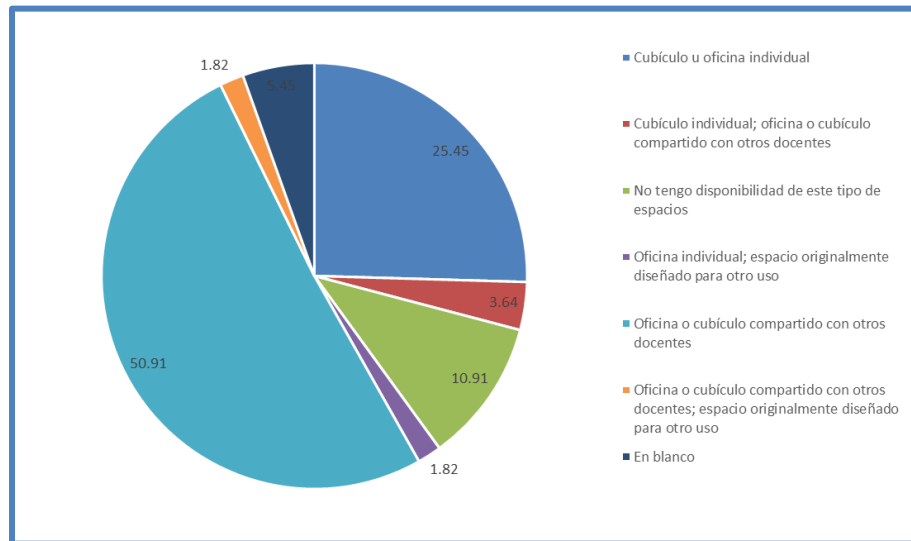


Figura 8. Áreas utilizadas por los docentes fuera del salón de clases.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

- i. Áreas utilizadas por los docentes para la ejecución de su trabajo, al no contar con oficina o cubículo (modalidad presencial):

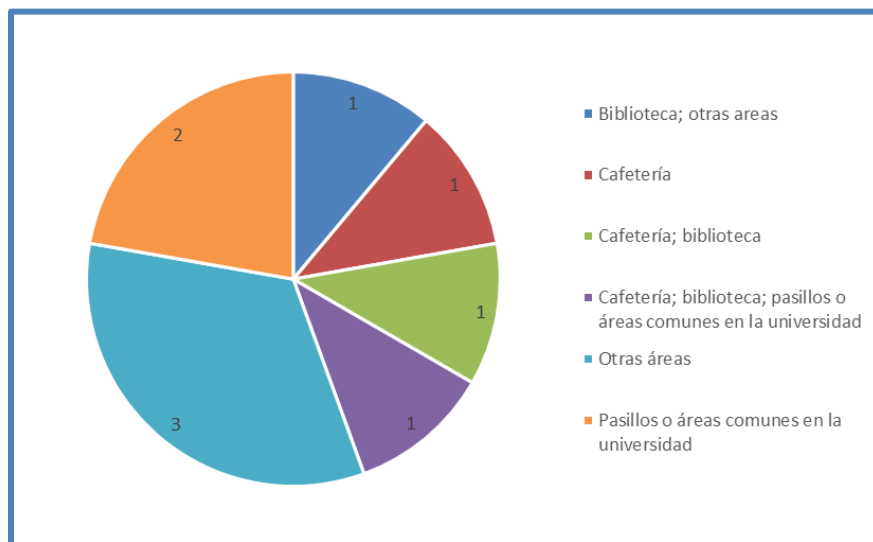


Figura 9. Áreas utilizadas por los docentes que no cuentan con oficina o cubículo.

j. Espacio disponible en la oficina o cubículo del docente (modalidad presencial):

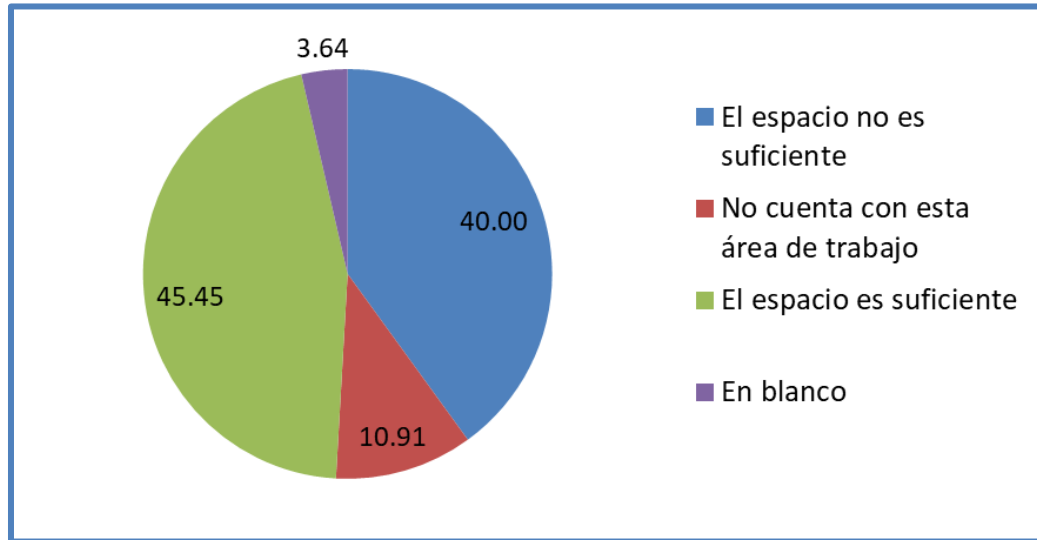


Figura 10. Espacio disponible para el docente en su oficina o cubículo.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

k. Disponibilidad de los insumos necesarios en los servicios sanitarios utilizados por los docentes (modalidad presencial):

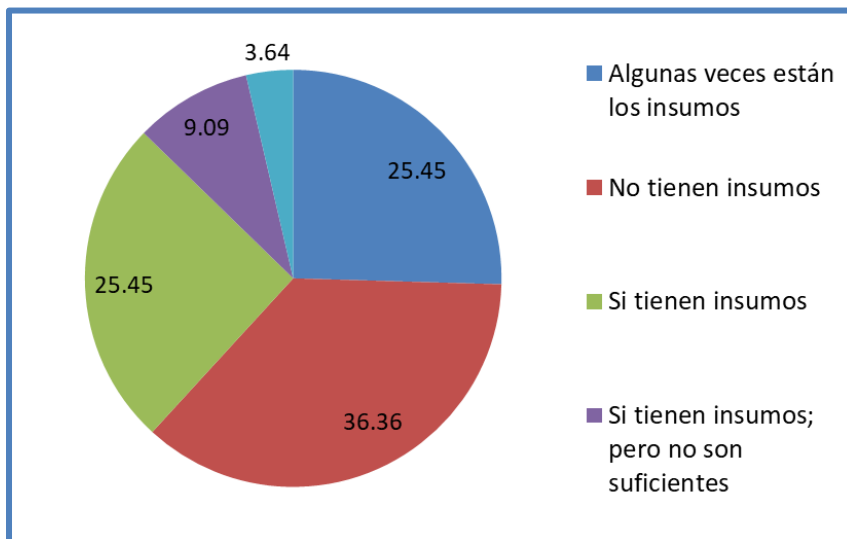


Figura 11. Disponibilidad de insumos en los servicios sanitarios utilizados por los docentes en las instalaciones universitarias.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

l. Estado de los asientos utilizados por los docentes en su trabajo (modalidad presencial):

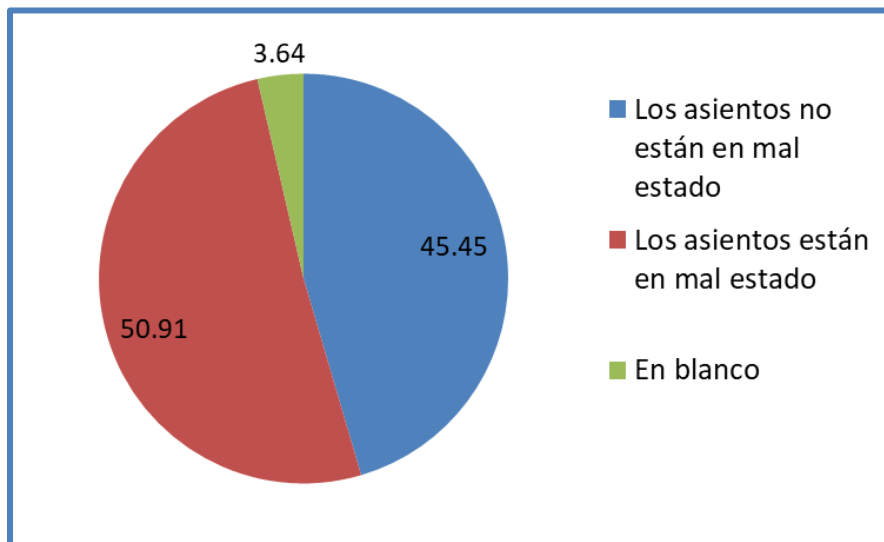


Figura 12. Estado de los asientos utilizados por los docentes en las instalaciones universitarias.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

m. Disponibilidad de recursos para el desarrollo de las actividades docentes (modalidad presencial):

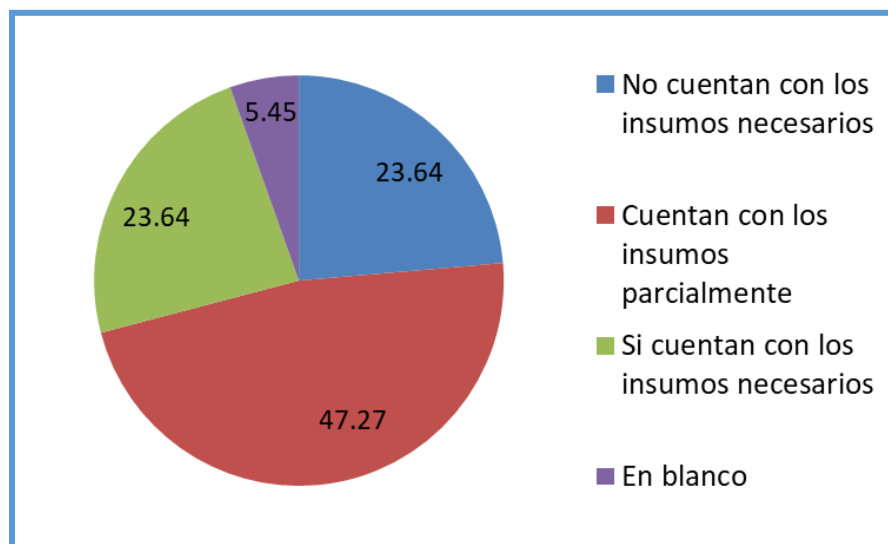


Figura 13. Disponibilidad de los insumos requeridos por el docente.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

- n. Disponibilidad de períodos de descanso durante el desarrollo de las actividades docentes (modalidad presencial):

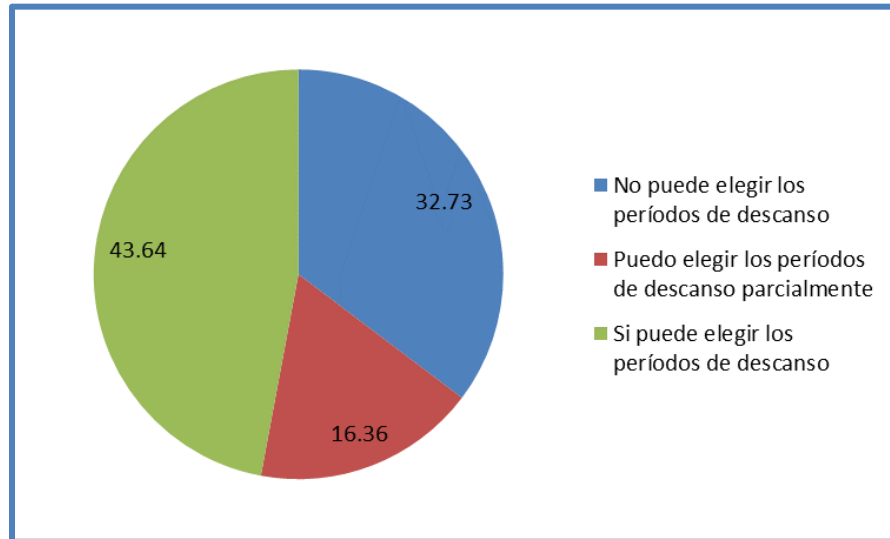


Figura 14. Disponibilidad de períodos de descanso del personal docente.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

- o. Equipo utilizado para el desarrollo de las actividades docentes (modalidad virtual):

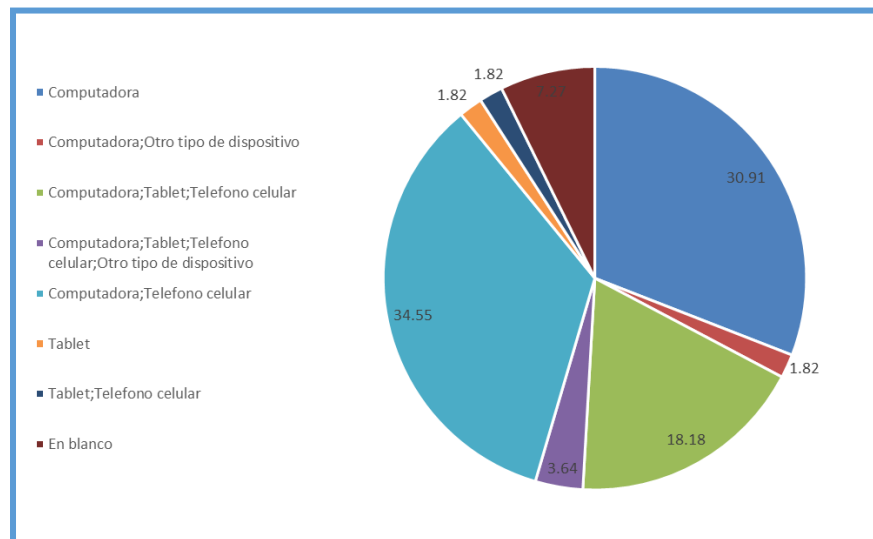


Figura 15. Equipo utilizado para el desarrollo de actividades docentes en modalidad virtual.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

p. Disponibilidad de equipo de cómputo para el desarrollo de actividades en modalidad virtual:

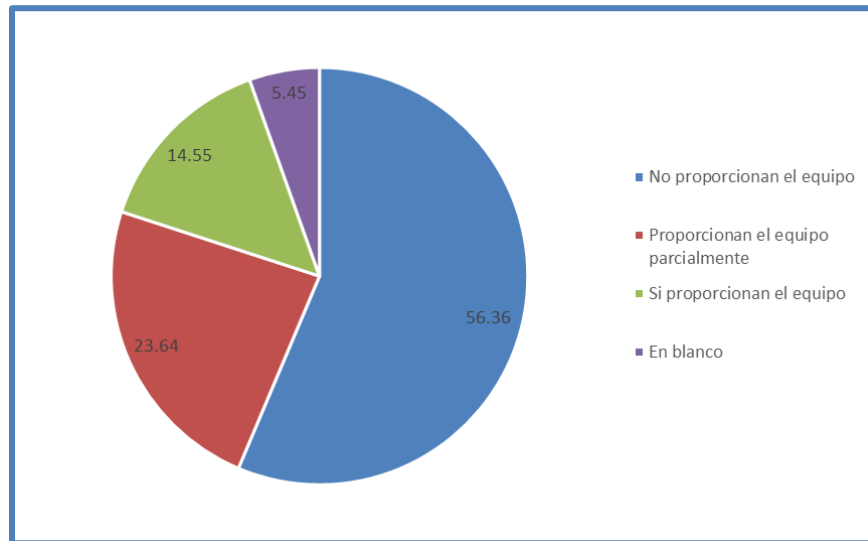


Figura 16. Apoyo logístico de la universidad sobre la disponibilidad del equipo de cómputo utilizado para el desarrollo de actividades docentes en modalidad virtual.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

q. Disponibilidad de períodos de descanso durante el desarrollo de las actividades docentes (modalidad virtual):

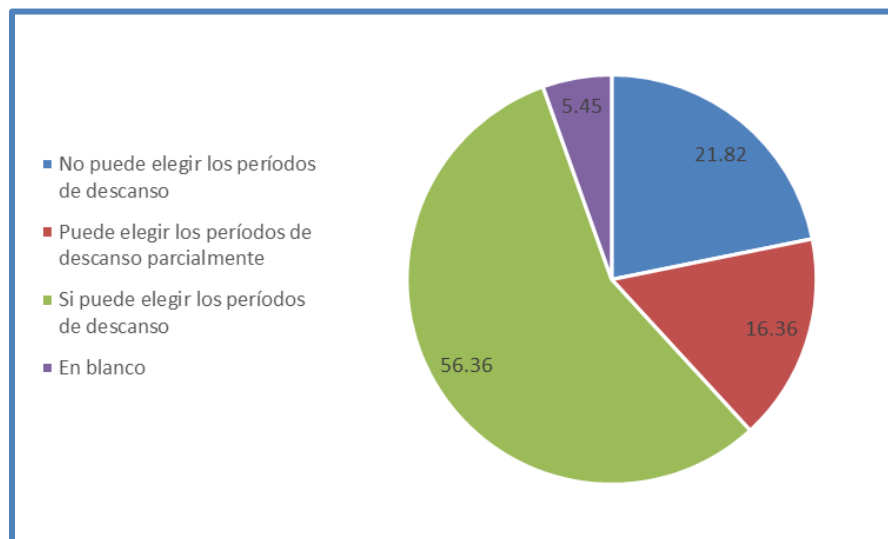


Figura 17. Disponibilidad de períodos de descanso.

Nota: los datos se presentan en porcentajes.

11.1.2 Creación del Índice de Evaluación Ergonómica

Se creó un instrumento de tamizaje para la evaluación de riesgos ergonómicos en el personal docente universitario, denominado Índice de Evaluación Ergonómica. El instrumento de tamizaje está constituido por dos instrumentos de evaluación:

- Instrumento para la identificación inicial de riesgos. Este instrumento es una autoevaluación que debe completar cada docente que participe en el proceso. El instrumento creado para completar este paso es un documento en formato Excel, el cual está constituido por una serie de preguntas. A través de la aplicación de este instrumento se realiza una evaluación preliminar sobre los potenciales riesgos ergonómicos. Los resultados registrados en este instrumento determinan la ejecución de los siguientes pasos dentro del proceso de tamizaje de riesgos.
- Métodos para la evaluación de riesgos ergonómicos. Este instrumento está conformado por diferentes métodos que se deben aplicar para la evaluación de los siguientes aspectos ergonómicos y psicosociales:
 - Condiciones térmicas de las áreas de trabajo utilizadas por los docentes.
 - Presión sonora (ruido) existente en las áreas de trabajo.
 - Iluminación de los espacios y áreas de trabajo.
 - Diseño del puesto de trabajo.
 - Pantallas de visualización utilizadas por los docentes.
 - Fuerza ejercida y posturas adoptadas por los docentes.
 - Carga mental y factores psicosociales.

Los procedimientos propuestos en el instrumento de tamizaje pueden ser aplicados por personas que no son expertas en el tema, debido a que los métodos de evaluación son de fácil implementación. Los resultados que se generen a través de este proceso permitirán identificar el escenario general sobre la situación laboral de los docentes en cada unidad académica de la USAC, permitiendo la implementación de medidas que contribuyan a minimizar los riesgos laborales, o indiquen la necesidad de intervenciones más específicas a través de la participación de expertos en el tema.

Los procedimientos y métodos que se proponen en este instrumento de tamizaje están destinados a

la evaluación e identificación de riesgos ergonómicos en el personal docente universitario, durante el desarrollo de sus actividades en el salón de clases, laboratorios especializados (química, biología, microbiología, etc.) y el trabajo de escritorio (oficina, cubículo, salón de reuniones, entre otros). La aplicación de este instrumento de tamizaje se enfoca en la evaluación de riesgos ergonómicos en los siguientes escenarios:

- Actividades docentes en modalidad presencial: se entiende como modalidad presencial la labor docente que se realiza de forma física en las instalaciones universitarias o en las áreas asignadas por la universidad. En esta modalidad se incluyen las actividades que se desarrollan en los salones de clase; laboratorios; cubículos, oficinas o área para docentes; trabajo de investigación (actividades de oficina); trabajo de extensión.
- Actividades docentes en modalidad virtual: Se entiende como modalidad virtual la labor docente que se realiza en el domicilio o lugar seleccionado por el docente, utilizando medios digitales o informáticos. En esta modalidad se incluyen las actividades de docencia directa (clases sincrónicas); realización de laboratorios; y actividades de investigación y extensión.
- Actividades docentes en modalidad híbrida: realización de actividades en modalidad presencial y virtual.

11.1.3 Ejecución de pruebas piloto sobre la aplicación del Índice de Evaluación Ergonómica

Se implementaron diferentes pruebas piloto para verificar la viabilidad y funcionalidad del Índice de Evaluación Ergonómica, a través de la participación de docentes de la Facultad de Ciencias Médicas USAC. Todas las pruebas se aplicaron para las actividades docentes que se implementan en modalidad presencial, evaluando el desarrollo de clases magistrales; la implementación de laboratorios especializados (química, biología); y el trabajo que realiza el docente en su oficina o cubículo.

El instrumento de evaluación para la identificación inicial de riesgos fue aplicado en cinco docentes que participaron en las pruebas piloto. Los resultados se muestran en la siguiente tabla (2):

Tabla 2. Riesgos ergonómicos registrados a través de la aplicación del instrumento “identificación inicial de riesgos” en las pruebas piloto

Identificación inicial de riesgos	Área de trabajo evaluada	Identificación pruebas				
		Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5
Condiciones térmicas	Oficina / cubículo	X	X	X	X	X
	Salón de clases					X
	Laboratorio			X		X
Presión sonora (ruido)	Oficina / cubículo	X	X	X	X	X
	Salón de clases				X	X
	Laboratorio			X		X
Iluminación	Oficina / cubículo	X	X	X	X	X
	Salón de clases				X	X
	Laboratorio			X		X
Diseño del puesto de trabajo	Oficina / cubículo	X	X	X	X	X
	Salón de clases				X	X
	Laboratorio			X		X
Pantallas digitales	Oficina / cubículo	X	X	X	X	X
	Salón de clases					X
	Laboratorio			X		X
Fuerza y posturas	Todas las áreas consideradas			X	X	X
						X
						X
Factores psicosociales	Todas las áreas consideradas	X	X	X	X	X
						X
						X

Además, se realizaron tres pruebas piloto para la aplicación de los métodos propuestos para la evaluación de los siguientes aspectos ergonómicos y psicosociales:

- Evaluación del diseño del puesto de trabajo. Este proceso se aplicó a través de la observación directa de las actividades realizadas por el docente. El método genera un resultado numérico; entre más cercano se encuentre el resultado con el puntaje total que se propone para cada aspecto evaluado, se determina que potencialmente la persona presenta un riesgo ergonómico mayor. Los resultados de este proceso se muestran en la siguiente

tabla (3):

Tabla 3. Resultados obtenidos durante la aplicación del método de evaluación del diseño del puesto de trabajo (pruebas piloto)

Aspecto evaluado	Puntaje obtenido en la evaluación			Puntaje máximo que se puede obtener
	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	
Altura, profundidad y alcance	2	2	3	6 puntos
Espacio de trabajo	2	1	2	3 puntos
Trabajo de pie o sentado	1	1	0	4 puntos
Herramientas	0	0	0	1 punto

- Evaluación del uso de pantallas de visualización. Este proceso se aplicó a través de la observación directa de las actividades realizadas por el docente; además, cada docente completo un cuestionario sobre el tema. El método genera un resultado numérico; entre más cercano se encuentre el resultado con el puntaje total que se propone para cada aspecto evaluado, se determina que potencialmente la persona presenta un riesgo ergonómico mayor. Además, como parte de los resultados se registran las respuestas obtenidas en la aplicación del cuestionario. Los resultados de este proceso se muestran en las siguientes tablas (4 y 5):

Tabla 4. Resultados obtenidos durante la aplicación de la primera parte del método de evaluación sobre el uso de pantallas de visualización (pruebas piloto)

Aspecto evaluado	Puntaje obtenido en la evaluación			Puntaje máximo que se puede obtener
	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	
Características pantalla o monitor	2	4	4	15 puntos
Características silla	3	5	4	11 puntos
Características mesa de trabajo	2	3	3	7 puntos
Uso de accesorios de apoyo	2	2	2	2 puntos
Características teclado y ratón (<i>mouse</i>)	1	2	1	5 puntos
Condiciones del entorno de trabajo	1	4	3	7 puntos

Tabla 5. Resultados obtenidos durante la aplicación de la segunda parte del método de evaluación sobre el uso de pantallas de visualización (pruebas piloto)

Pregunta realizada	Respuesta		
	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
¿Con qué frecuencia el patrono evalúa los riesgos para la vista, problemas físicos y carga mental para los docentes que usan pantallas de visualización?	0 veces al año	0 veces al año	0 veces al año
En promedio, ¿cuántos días a la semana trabaja con pantallas en su trabajo como docente?	5 días	6 días	7 días
En promedio, ¿cuántas horas al día usa equipo con pantallas de visualización?	3 horas	7 horas	6 horas
Durante su trabajo, ¿cuál es el máximo número de horas que mantiene su atención sin descanso en una pantalla de visualización?	2 horas	3 horas	2 horas
Cuando trabaja con pantallas de visualización, ¿con cuánta frecuencia realiza pausas?	1 hora	2 horas	1 hora

- Evaluación sobre la fuerza ejercida y las posturas adoptadas por los docentes durante la realización del trabajo. Este proceso se aplicó a través de la observación directa de las actividades realizadas por el docente. El método permite identificar las acciones que

potencialmente pueden generar un riesgo ergonómico en el docente. Los resultados de este proceso se muestran en la siguiente tabla (6):

Tabla 6. Resultados obtenidos durante la aplicación del método de evaluación sobre la fuerza aplicada y las posturas adoptadas por los docentes (pruebas piloto)

Factores considerados	Aspectos marcados en la evaluación		
	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
El tronco se flexiona hacia adelante o hacia atrás de forma sostenida	X	X	X
El tronco se flexiona hacia adelante o hacia atrás repetidamente	X	X	X
El tronco se inclina hacia un lado o gira de manera sostenida	X		
El docente tiene su línea de visión por debajo de la horizontal repetidamente	X	X	X
El docente tiene su línea de visión por debajo de la horizontal de forma sostenida	X	X	X
El docente gira su cabeza hacia un lado de forma sostenida o repetidamente	X	X	X
El docente flexiona, gira o inclina lateralmente su muñeca de forma sostenida	X		
El docente flexiona, gira o inclina lateralmente su muñeca repetidamente	X	X	X
El docente flexiona su codo de forma sostenida	X	X	X
El docente debe flexionar su brazo de manera sostenida	X	X	X

- Evaluación de aspectos psicosociales. En este proceso cada docente respondió una serie de preguntas definidas en la propuesta metodológica. El método permite identificar y priorizar los aspectos que potencialmente pueden generar riesgos psicosociales en los docentes (aspectos marcados con color rojo representan un riesgo grave; los marcados con color naranja representan un riesgo intermedio; los marcados con color amarillo representan un

riesgo leve). El método genera un resultado numérico; entre más cercano se encuentre el resultado con el puntaje total que se propone para cada aspecto evaluado, se determina que potencialmente la persona presenta un riesgo ergonómico mayor. Los resultados de este proceso se muestran en la siguiente tabla (7):

Tabla 7. Resultados obtenidos durante la aplicación del método de evaluación de factores psicosociales (pruebas piloto)

Registro de los resultados				
Puntuación: contenido de trabajo				
	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color rojo (preguntas 1-5)	2	2	2	Puntaje máximo: cinco (5)
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color anaranjado (preguntas 6-8)	0	1	1	Puntaje máximo: tres (3)
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color amarillo (preguntas 9 y 10)	2	0	1	Puntaje máximo: dos (2)
Puntuación: Carga de trabajo y esfuerzo mental				
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color rojo (preguntas 1-3)	3	2	3	Puntaje máximo: tres (3)
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color anaranjado (preguntas 4-6)	2	2	1	Puntaje máximo: tres (3)
Puntuación: Ritmo de trabajo				
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color rojo (preguntas 1-3)	3	3	3	Puntaje máximo: tres (3)
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color anaranjado (preguntas 4 y 5)	1	1	1	Puntaje máximo: dos (2)
Puntuación: Control sobre el desarrollo del trabajo				

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Puntaje obtenido en los ítems marcados con color rojo (preguntas 1-3)	0	0	3	Puntaje máximo: tres (3)
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color anaranjado (preguntas 5 y 6)	1	2	2	Puntaje máximo: dos (2)
Puntaje obtenido en el ítem marcado con color amarillo (pregunta 6)	0	0	0	Puntaje máximo: uno (1)
Puntuación: Apoyo institucional				
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color rojo (preguntas 1-5)	3	2	2	Puntaje máximo: cinco (5)
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color anaranjado (preguntas 6-11)	3	5	3	Puntaje máximo: seis (6)
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color amarillo (preguntas 12 y 13)	0	1	1	Puntaje máximo: dos (2)
Puntuación: Relaciones interpersonales				
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color rojo (preguntas 1-5)	0	1	0	Puntaje máximo: cinco (5)
Puntaje obtenido en los ítems marcados con color anaranjado (preguntas 6 y 7)	0	1	0	Puntaje máximo: dos (2)

11.1.4 Pruebas de validez

Se realizaron procesos para evaluar la apariencia y el contenido de los diferentes instrumentos de registro de información y evaluación de riesgos ergonómicos. Los procesos implementados fueron los siguientes:

- Revisión y análisis de la estructura, estilo y redacción del instrumento “Registro de las actividades docentes”. Este proceso fue realizado por dos personas expertas en la revisión

- y redacción de documentos científicos. Se consideraron los comentarios y observaciones emitidos en el proceso.
- Realización de pruebas piloto sobre el proceso de llenado del instrumento “Registro de las actividades docentes”. Este proceso fue realizado con la participación de 12 docentes de la USAC, de diferentes unidades académicas. A cada docente se le solicitó completar el instrumento de registro de información; además, se solicitó que emitiera comentarios, observaciones y dificultades identificadas en el proceso. Se consideraron los comentarios y observaciones emitidos para mejorar el instrumento de registro de información.
 - Realización de pruebas piloto sobre la implementación del instrumento de tamizaje “Índice de Evaluación Ergonómica”. Se registraron y consideraron los comentarios emitidos por los docentes que participaron en las pruebas piloto, referente con el contenido, la estructura, estilo y redacción del instrumento.

11.1.5 Realización de un modelo de intervención ergonómica.

Con base en los métodos propuestos en el instrumento de tamizaje Índice de Evaluación Ergonómica, se diseñó un modelo de intervención para la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales en el personal docente universitario. Los procedimientos descritos en el modelo de intervención pueden ser aplicados por personas que no son expertas en el tema, debido a que los instrumentos de evaluación son de fácil aplicación. De tal cuenta, este proceso puede ser implementado por el personal administrativo, directores, coordinadores, o encargados de las unidades académicas y didácticas, o cualquier dependencia instalada en los centros universitarios.

Los pasos propuestos para la aplicación del modelo de intervención son los siguientes:

Paso 1: selección del personal docente que será evaluado.

En este paso se debe definir el personal docente que será evaluado. Se recomienda agrupar a las personas con base en su puesto de trabajo o la similitud de las actividades docentes que realiza. De tal

cuenta, la evaluación se puede aplicar a los docentes de una misma unidad didáctica; centro de investigación; coordinación o dirección; u otra instancia universitaria.

Paso 2: planificación del proceso.

La persona encargada de realizar la evaluación debe reunirse con el grupo de docentes que serán evaluados para informar sobre los siguientes aspectos:

- Se deben socializar los objetivos y alcances del proceso que se desea implementar. Además, se debe indicar los distintos instrumentos de registro de información y evaluación de riesgos ergonómicos que serán aplicados.
- Se debe solicitar la participación de todos los involucrados en el proceso.
- Se deben definir las fechas sobre la realización de cada uno de los pasos previstos en el modelo de intervención.
- Se deben indicar los medios de comunicación que serán utilizados para el planteamiento de dudas que se generen durante la implementación del proceso.

Paso 3: Registro de las actividades docentes.

En este paso se debe registrar información específica sobre las actividades docentes y las condiciones laborales de cada persona que será evaluada. Este paso es fundamental para entender el contexto y escenario de trabajo que se está evaluando; el diseño de los puestos de trabajo; y las condiciones ambientales imperantes.

Esta información se utilizará para la elaboración de croquis sobre los puestos de trabajo, los cuales servirán de guía para la creación de mapas de riesgo. Además, esta información se debe considerar al momento de plantear las propuestas de intervención que contribuyan a disminuir los riesgos identificados. Este paso lo debe realizar cada docente que será evaluado, completando un instrumento de registro de información a través de un formulario digital (*Google forms*). Se elaboró un formulario para evaluar las actividades docentes que se desarrollan de forma presencial, y un formulario

específico para evaluar las actividades que se realizan de forma virtual; por lo que, se debe utilizar el formulario correspondiente con base en la modalidad que se está evaluando.

Paso 4: identificación inicial de riesgos.

En este paso se debe aplicar el instrumento para la identificación inicial de riesgos. La estructura de este instrumento permite identificar posibles riesgos ergonómicos para diferentes aspectos. De tal cuenta, si en el instrumento se responde afirmativamente alguna de las preguntas que evalúa uno de estos aspectos, se debe continuar con el siguiente paso y aplicar los métodos específicos de evaluación de riesgos (paso 5: implementación de métodos de evaluación de riesgos). En contraparte, si solamente se registran respuestas negativas se considera que no existen potenciales riesgos ergonómicos, por lo que, no se deben aplicar los siguientes pasos descritos en el modelo de intervención (el proceso finaliza en este paso).

Paso 5: implementación de métodos de evaluación de riesgos.

En este paso se deben aplicar los métodos de evaluación de riesgos con base en los resultados obtenidos en la evaluación inicial de riesgos (paso 4). La persona encargada de la evaluación debe seguir las directrices e instrumentos establecidos en cada propuesta metodológica. En este paso se propone la realización de mapas de riesgo; implementación de diagnósticos y cuestionarios; medición de variables; observación directa de las actividades desarrolladas por el docente; identificación y priorización del nivel de riesgos; entre otros procesos.

Paso 6: elaboración de informe.

Finalmente, se debe elaborar un informe con los resultados obtenidos, destacando los riesgos ergonómicos identificados y las medidas de intervención que se proponen para cada caso. Este documento debe ser elaborado por el encargado de la evaluación, y debe ser socializado con los docentes que participaron en el proceso y con las autoridades universitarias. Se debe elaborar un informe específico por cada docente evaluado.

En la siguiente figura (18) se presenta un esquema sobre los pasos que se deben seguir para la implementación del modelo de intervención ergonómica:

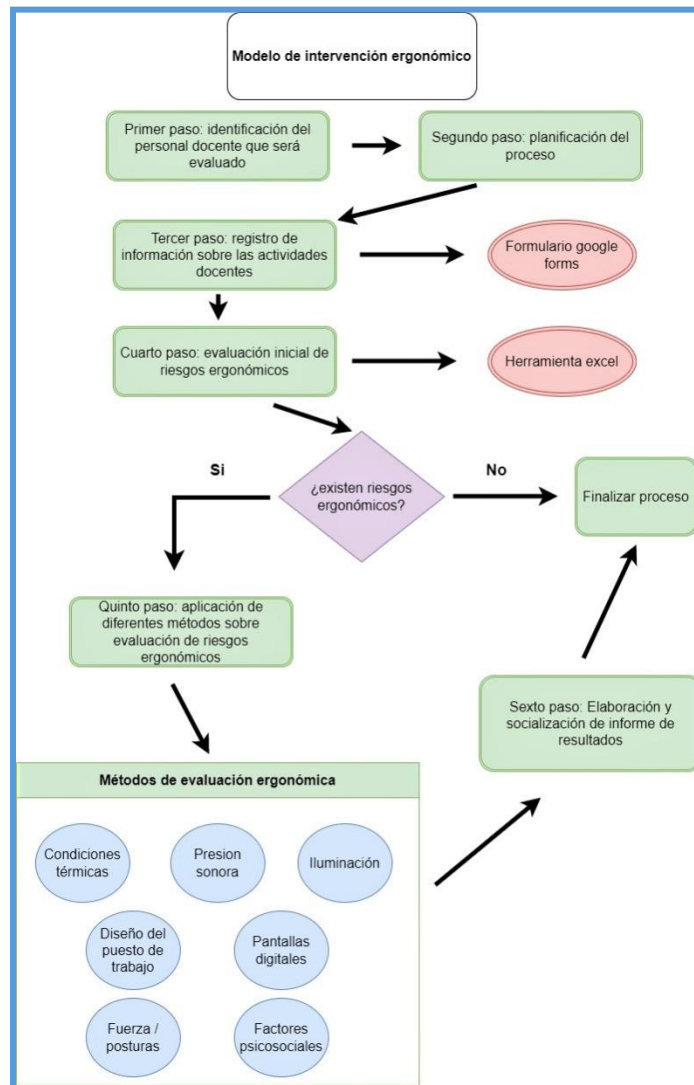


Figura 18. Pasos que se deben implementar en el modelo de intervención ergonómico

Para la aplicación del modelo de intervención ergonómica se generó un manual donde se describen los objetivos del proceso; los aspectos que se deben considerar en la implementación del modelo de intervención; los diferentes instrumentos de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales que se deben aplicar; el registro de los resultados; y propuestas generales sobre medidas de prevención e

intervención que se pueden establecer para minimizar los riesgos identificados. Dentro de este manual están los enlaces para acceder a todos los instrumentos que se deben utilizar para la aplicación del modelo de intervención.

El enlace para acceder al manual de aplicación del modelo de intervención ergonómica es el siguiente:

https://docs.google.com/document/d/1CvrmQBHtuJPPkONh5mYyHh0c7lJSzSS2/edit?usp=share_link&ouid=116076703297372007919&rtpof=true&sd=true

11.2 Discusión de resultados

La información registrada sobre el desarrollo de las actividades docentes en la USAC indica que las condiciones laborales no son las adecuadas, por lo que, el riesgo de que se generen daños o enfermedades ocupacionales es alto. Es importante considerar que el tiempo que el docente permanece frente a una pantalla digital durante el desarrollo de actividades en modalidad presencial, está en el rango de cuatro a seis horas principalmente; este tiempo se incrementa cuando las actividades se realizan en modalidad virtual. Además, la mayoría de los docentes permanece de pie de una a tres horas al día durante la realización de actividades presenciales; mientras que, en la modalidad virtual los docentes pueden pasar más de seis horas al día sentados en su área de trabajo. En cuanto a la carga laboral, la mayoría de los docentes dedica de una a tres horas para la realización de clases magistrales; y al menos dos horas fuera de su horario de contratación para la realización de su trabajo. Un alto porcentaje de docentes no puede elegir sus períodos de descanso en modalidad presencial; este dato disminuye cuando las actividades se realizan en modalidad virtual.

En cuanto al espacio disponible para la realización de las actividades, se registra un porcentaje de docentes que no cuentan con cubículo u oficina para la implementación de sus tareas. Estos docentes deben utilizar la biblioteca, la cafetería, los pasillos o áreas comunes habilitados en las diferentes unidades académicas. La mayoría de los docentes que cuenta con oficina o cubículo (individual o compartido) indica que no tienen espacio suficiente para el desarrollo de su trabajo. De igual forma, la mayoría de los docentes indica que los asientos que utilizan en su trabajo están en mal estado; además, los servicios sanitarios no cuentan con los insumos necesarios.

En cuanto al apoyo y soporte institucional, la mayoría de los docentes indica que la universidad no les brinda la totalidad de los insumos y recursos requeridos para la ejecución de su trabajo. Además, no les proporcionan el equipo de cómputo necesario para el desarrollo de las actividades virtuales. Un gran porcentaje de los docentes que completaron el instrumento de registro de información, indica que tienen contrato a término (interinos), por lo que, refieren inestabilidad laboral.

Este contexto puede indicar que los docentes universitarios están bajo escenarios de estrés laboral debido al contenido, la carga y ritmo de trabajo; la exigencia física y cognitiva; la falta de recursos y apoyo institucional; la carencia de espacios adecuados; entre otros factores. Además, las actividades que se implementaron en modalidad virtual debido a la ocurrencia de la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 (enfermedad COVID-19), posiblemente empeoraron las condiciones laborales debido a la necesidad de mantener posturas inadecuadas durante largos períodos de tiempo, por el uso constante de equipo y tecnología digital (computadoras, tabletas, teléfonos celulares). Estos escenarios y condiciones potencialmente pueden estar generando riesgos ergonómicos y psicosociales en los docentes de la USAC (Castillo-Martínez, 2020; Cladellas-Pros et al., 2018; González & González, 2015; Lozada, 2005).

Indudablemente, es necesario realizar otros procesos de diagnóstico y registro de información en un tamaño de muestra mayor, con docentes que representen a todas las unidades académicas, para determinar si estos escenarios son la constante en la USAC. Este proceso se puede realizar a través de la aplicación del instrumento de tamizaje propuesto dentro de la presente investigación (Índice de Evaluación Ergonómica). Este instrumento tiene la ventaja de estar enfocado específicamente en la evaluación de riesgos ergonómicos generados durante el desarrollo de las actividades docentes universitarias (modalidad presencial, virtual, e híbrida); además, los métodos propuestos en el instrumento de tamizaje son de fácil aplicación, y pueden ser implementados por personas que no son expertas en el tema (personal administrativo, directores, coordinadores, o encargados de las unidades académicas y didácticas, o cualquier dependencia instalada en los centros universitarios). De igual forma, la creación de un modelo de intervención con base en las directrices y procedimientos establecidos en el instrumento de tamizaje, hace factible la aplicación de acciones enfocadas en la evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales y la implementación de medidas de intervención para minimizar estos riesgos en la USAC.

Desafortunadamente, debido a las condiciones y problemática interna acontecida en la USAC durante el 2022 y principios del 2023, no se logró culminar adecuadamente la investigación. Los inconvenientes en la ejecución presupuestaria para el desarrollo de todas las etapas previstas en el estudio y la imposibilidad de evaluar las actividades docentes de forma presencial en las instalaciones universitarias, no permitió la culminación del proceso de validación del instrumento de tamizaje. Este aspecto causa que no se tenga completa seguridad de que el instrumento contiene los elementos necesarios para realizar una evaluación de riesgos adecuada, holística, y contextualizada al entorno del docente universitario. Es necesario completar este proceso de validación previo a promover el uso del instrumento de tamizaje y el modelo de intervención correspondiente.

De cualquier manera, los resultados obtenidos en las pruebas piloto que se lograron implementar debido al retorno de las actividades presenciales en la Facultad de Ciencias Médicas a finales de febrero (2023), indican que los métodos e instrumentos de evaluación propuestos en la investigación son entendibles, funcionales y de fácil aplicación; por lo que, se estima que este instrumento de tamizaje puede ser la base para la implementación, a corto plazo, de modelos de intervención ergonómica en la USAC. Se reitera, que es necesario completar todas las pruebas de validación para confirmar esta aseveración.

Los resultados generados en esta investigación contribuyen y promueven el cumplimiento de la legislación nacional, por parte de la USAC. Con base en lo emitido en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas), se establece que la USAC (como autoridad y patrono de una institución autónoma) debe proteger la vida, la salud e integridad de sus trabajadores. Se deben cumplir con condiciones mínimas en el ambiente de trabajo; además, se deben realizar diagnósticos y evaluaciones que permitan identificar potenciales riesgos ergonómicos en el personal que labora en la universidad (Presidencia de la República de Guatemala, 2014; 2022). Estos procesos se pueden promover e iniciar a través del modelo de intervención y el instrumento de tamizaje generados en la presente investigación.

12. Referencias bibliográficas

- Agreda Moore, P.A., Flórez Aristizábal, J., & Velásquez, J.C. (2012). Síntomas músculo esqueléticos y percepción de calidad de vida en salud en trabajadores de una curtiembre. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 1(2), 11-15.
https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4818/4952
- Alvarez-Monjaras, M., & Bucay-Harari, L. (2018). Modelo de tamizaje, atención y monitoreo de la salud mental para adultos en casos de desastres. *Salud pública de México*, 60(1), 23-30.
<https://doi.org/10.21149/9340>
- Belardo, M.B., & de Camargo Junior, K.R. (2018). Tamizaje masivo: una revisión de la literatura sociológica. *Saúde Debate*, 42(118), 757-772.
<https://www.scielosp.org/pdf/sdeb/2018.v42n118/757-772/es>
- Bonos Rocha, K., Muntaner, C., Solar, O., Borrell, C., Bernales, P., González, M.J., Ibañez, C., Benach, J., & Vallebuona, C. (2014). Factores de riesgo psicosocial en el trabajo y su asociación con la salud autopercebida y mental en Chile. *Cadernos de Saúde Pública*, 30(10), 2219-2234.
<https://www.scielosp.org/article/csp/2014.v30n10/2219-2234/>
- Castillo-Martínez, J. 2020. *Ergonomía para el trabajo en casa. Docencia en línea y aprendizaje remoto*. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Universidad del Rosario. DOI: 10.13140/RG.2.2.24353.22889
- Cezar-Vaz, M. R., Verde de Almeida, M., Pereira Rocha, L., Borge, A. M., De Oliverira Severo, L., & Alves Bonow, C. (2013). Trastornos musculoesqueléticos en profesores: estudio de enfermería del trabajo. *Ciencia y enfermería*, 3, 83–93. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532013000300009>

- Cladellas-Pros, R., Castelló-Tarrida, A., & Parrado-Romero, E. (2018). Satisfacción, salud y estrés laboral del profesorado universitario según su situación contractual. *Revista Salud Pública*, 20(1), 53-59. <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v20n1/0124-0064-rsap-20-01-00053.pdf>
- De Kok, J., Snijders, J., Roullis, G., Clarke, M., Peereboom, K., van Dorst, P., & Isusi I. (2019). *Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, cost and demographics in the EU*. European Agency for Safety and Health at Work. <https://osha.europa.eu/es/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>
- Escalante, J. (2006). Los errores en las evaluaciones de Riesgos Psicosociales. *Revista MAPFRE Seguridad*, 103(3), 29-40. https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1029111
- Farrer, F. (2006). *Manual de ergonomía*. Fundación MAPFRE. Editorial Félix Varela.
- Franco, C., & Segovia, M. (2016). Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del personal administrativo de la FACE UC. *Revista Ciencias de la Educación*, 26(47), 197-208. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/47/art12.pdf>
- García, J. (2016). Guía sobre salud y seguridad ocupacional, dirigida a maestros y estudiantes de la escuela Oficial Rural Mixta, aldea el Salitre, municipio de Casillas Departamento de Santa Rosa. (Informe del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- García, S. (2008). *Incidencia de los riesgos ergonómicos y psicosociales en las camareras de piso*. Editorial Fundación para la prevención de riesgos laborales.
- García-Salirrosas, E. E., & Sánchez-Poma, R. A. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-

19. *Anales de la Facultad de Medicina*, 81(3), 301-307. <https://dx.doi.org/10.15381/anales.v81i3.18841>
- Gomero Cuadra, R., Zevallos Enriquez, C., & Llapyesan, C. (2006). Medicina del trabajo, medicina ocupacional y del medio ambiente y salud ocupacional. *Revista Médica Herediana*, 17(2), 105-108. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v17n2/v17n2ce1>
- González, A. (2013). Plan de salud ocupacional y plan de reducción de desastres para el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2871_IN.pdf
- González, Z. (2012). Programa de seguridad e higiene ocupacional para un establecimiento educativo del sector privado, que funciona en el municipio de San Miguel Petapa, del departamento de Guatemala. Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_4244.pdf
- González, M., & González, S. (2015). El objeto de aprendizaje y la ergonomía. *MediSur*, 13(5), 572-574. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medisur/msu-2015/msu155b.pdf>
- Guillén, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo de salud ocupacional. *Revista Cubana de Enfermería*, 22(4), 547-558.
- Guillén Subirán, C. (2014). El desafío de la gestión de las enfermedades profesionales: *Solvitas perambulium*. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 60(0), 144–156. <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v60s1/ponencia20.pdf>
- Hackelt, W., & Robbins, G. (1989). *Manual técnico de seguridad*. Representaciones y servicios de Ingeniería.
- Haukka, E., Leino-Arjas, P., Viikari-Juntura, E., Takala, E., Malmivaara, A., Hopsu, L., Mutanen, P.,

- Ketola, R., Virtanen, T., Pehkonen, I., Holtaire-Leino, M., Nykanen, J., Stenholm, S., Nykyri, E., & Riihimaki, H. (2008). A randomised controlled trial on whether a participatory ergonomics intervention could prevent musculoskeletal disorders. *Occupational and Environmental Medicine*, 65, 849-856.
- Jan, D., & Patrick, W. (2007). *The strategic business value of ergonomics*. Department of Management of Technology and Innovation. RSM Erasmus University, Rotterdam The Netherlands y Department of Mechanical and Industrial Engineering, Ryerson University.
- López, E., & Solares, V. (2017). *Propuesta de un manual de salud y seguridad ocupacional para los laboratorios del área profesional de la Escuela de Química Farmacéutica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QF1439.pdf>
- Lozada, M. (2005). La docencia: ¿un riesgo para la salud?. *Avances en enfermería*, 23(1), 18-30. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/37754/40056>
- Majus, E. (2013). *Manual de Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional, para la Facultad de Humanidades, de la Universidad de San Carlos de Guatemala* (Informe del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Majus, H. (2019). *Normativo y procedimientos para la inspección y seguridad ocupacional en los edificios T-1 y T-3 de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/14114/1/Hermann%20Adolfo%20Majus%20Wasem.pdf>
- Marroquín, B. (2006). La higiene y seguridad ocupacional como herramienta para mejorar las condiciones laborales en una entidad educativa. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos

de Guatemala].

Martínez Gil, J. A. (2017). Aplicación de los instrumentos BRIEF y BEST en la detección del riesgo ergonómico en la industria metalmecánica. *Revista TOG*, 14(26), 374-383.

<http://www.revistatog.com/num26/pdfs/original4.pdf>

Ministerio de Trabajo y Previsión Social. (2020, 15 de enero). *Salud y seguridad ocupacional*.

<https://www.mintrabajo.gob.gt/index.php/servicios/adolescente-trabajador/35-direccion-general-de-prevision-social/servicios/35-salud-y-seguridad-ocupacional>

Molano, J., & Arévalo, N. (2013). De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 23(48), 21-31.

Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). *Ergonomía 1. Fundamentos*. Mutua Universal. Edicions UPC. <https://docplayer.es/14548335-Ergonomia-1-fundamentos.html>

Murrel, K. (1965). *Human performance in industry*. Reinhold Publishing Corporation.

Occhipinti, E., & Colombini, D. (2007). Updating reference values and predictive models of the OCRA method in the risk assessment of work – related musculoskeletal disorders of upper limbs. *Ergonomics*, 50 (11), 1727-1739.

Occupational Health and Safety Council of Ontario [OHSCO]. (2007). *Part 2: Resources Manual for the MSD Prevention Guideline for Ontario. Musculoskeletal Disorders* (WSIB Form Number: 5158A).

https://www.iwh.on.ca/sites/iwh/files/iwh/tools/msd_prevention_resource_manual_2007.pdf

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2013). *Plan Seguro, Plan Saludable: Directrices para la elaboración de programas nacionales de seguridad y salud en el trabajo*. Oficina Internacional

del Trabajo. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_233033.pdf

Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2010). *Lista de enfermedades profesionales de la OIT*. Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (SafeWork). Oficina Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_125164.pdf

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2014). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud. Documentos básicos*. (48^a ed.). Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf?ua=1#page=7>

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2018). *Indicadores de salud. Aspectos conceptuales y operativos*. OPS. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49058/9789275320051_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Presidencia de la República de Guatemala. (2022, 01 de marzo). Acuerdo Gubernativo 57-2022. *Reformas al Acuerdo Gubernativo 229-2014, Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional*. <https://dgps-ssso.mintrabajo.gob.gt/files/AG-057-2022.pdf>

Presidencia de la República de Guatemala. (2014, 23 de julio). Acuerdo Gubernativo 229-2014. *Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional*. <https://dgps-ssso.mintrabajo.gob.gt/files/REGLAMENTO.pdf>

Real Pérez, G.L. (2011). *Modelo y procedimientos para la intervención ergonómica en las camareras de piso del sector hotelero. Caso Varadero. Cuba*. [Tesis de Doctorado, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”].

Takala, J. (2002, 27 mayo - 01 abril). *Decent work- safe work: introduction report at XVI world* [Resumen de presentación de conferencia]. Congress of safety and health in work, Geneva, Switzerland.

https://www.researchgate.net/publication/232158056_Introductory_Report_Decent_Work_-_Safe_Work

Villatoro, S. (2014). Programa de seguridad e higiene ocupacional de un colegio ubicado en la zona uno de la ciudad capital. [Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala].

http://www.repositorio.usac.edu.gt/1293/1/03_4774.pdf

Viña, S. (1986). *Ergonomía*. Departamento de ediciones internas del ISP JAE.

Wilson, J. (1995). Ergonomics and participation. En: J.R. Wilson & E.N. Corlett (Eds.). *Evaluation of human work: A Practical Ergonomics Methodology*. (3rd ed). (pp. 1071-1096). Taylor & Francis.

<https://doi.org/10.1177/106480460701500211>

Yanes, K. (2010). *Programa de seguridad e higiene en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. [Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3582.pdf

13. Apéndice

13.1 Apéndice A

Evidencia sobre la convocatoria dirigida a los docentes de la USAC para completar el formulario digital (*Google forms*) sobre el registro de las actividades docentes. Este proceso se realizó con la colaboración de la Dirección General de Docencia (DIGED).



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
LAS CIENCIAS DE LA SALUD –CICS-
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

COD.CICS-04-2023

Guatemala, 13 de enero de 2023

Dra. Brenda Marroquín
Directora General
Dirección General de Docencia
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetada Dra. Marroquín:

Le saludo cordialmente del Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud (CICS), Facultad de Ciencias Médicas, USAC. Actualmente, el CICS está ejecutando el proyecto de investigación “Índice de Evaluación Ergonómica para el diagnóstico situacional del personal académico de la USAC: desarrollo de un instrumento de tamizaje”, el cual se implementa a través de la Dirección General de Investigación (DIGI), USAC.

Como parte de las actividades previstas en el proyecto se está generando un instrumento de tamizaje de riesgos y daños ergonómicos enfocado en las labores que realiza el personal docente de la USAC. Esta fase del proyecto implica conocer las actividades que llevan a cabo los docentes universitarios y las condiciones en las que se desarrollan, para la elaboración de este instrumento y el planteamiento de los modelos de intervención ergonómicos. Para el registro de esta información se requiere la colaboración de los docentes universitarios completando un formulario en línea (Google Forms).

De tal cuenta, solicito respetuosamente la valiosa colaboración de la Dirección General de Docencia, en el sentido de compartir la siguiente convocatoria a los correos institucionales de los docentes universitarios que laboran en el **campus central** (zona 12, ciudad Capital) y en el **Centro Universitario Metropolitano -CUM-** (zona 11, ciudad capital):

A través de la convocatoria por el correo institucional, invitaremos al personal docente que trabaja en las distintas unidades académicas de la USAC, con sede en las instalaciones del campus central (zona 12, ciudad capital) y el Centro Universitario Metropolitano (CUM, zona 11, ciudad capital), a participar en el proyecto “Índice de evaluación ergonómica para el personal académico de la USAC: desarrollo de un instrumento de tamizaje”.

El objetivo del proyecto es generar un Índice de Evaluación Ergonómica (IEE) para el tamizaje de riesgos y daños ergonómicos en el personal docente de la USAC. El IEE será la base para la implementación de intervenciones para prevenir riesgos y daños en el ámbito laboral dentro de la USAC.



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE
LAS CIENCIAS DE LA SALUD –CICS–
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

COD.CICS-04-2023

2/2

A los docentes universitarios que voluntariamente acepten participar, solicitaremos que completen un formulario sobre las actividades que desarrollan diariamente, de forma presencial y virtual. Este paso es fundamental para conocer las condiciones y actividades docentes que se deben considerar al momento de plantear modelos de intervención ergonómicos. Cada docente completará un formulario por cada unidad académica y didáctica en la que labora, debido a que las condiciones en la USAC cambian de una unidad a otra. Por fines de control de calidad, se solicitará a los docentes acceder al formulario desde su correo electrónico institucional.

El enlace para acceder al formulario es el siguiente:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdaXnaSmCEe0FskHvokec3ejy84txkgsW-SOBNKQ9qitMYucg/viewform?usp=sf_link

Agradecemos su apoyo a este proceso, el cual contribuirá a la creación de un sistema de vigilancia y el diseño de intervenciones para prevenir riesgos, accidentes, daños y enfermedades en el personal docente de la USAC.

Agradezco de antemano su colaboración y la atención a la presente solicitud.

Atentamente,

Licenciado Oscar Hugo Machuca
Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud
Facultad de Ciencias Médicas, USAC
Omachuca2388@medicina.usac.edu.gt
Teléfono: 5413-4775



Vo. Bo. Dr. Dórian Ramírez
Coordinador, CICS, CMM, USAC

DERF/amcg
cc. Archivo

Figura 19. Carta dirigida a la Dra. Brenda Marroquín (directora DIGED) solicitando la colaboración para la divulgación de la convocatoria.



Ref.Of-DIGED-009-2023
Guatemala, 17 de enero de 2023

Licenciado
Oscar Hugo Machuca
Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud
Facultad de Ciencias Médicas, USAC
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Lic. Machuca:

De manera atenta y respetuosa me dirijo a usted para saludarle, deseándole éxitos en todas sus actividades.

En atención a oficio COD.CICS-04-2023 de fecha 13 de enero de 2023, en el cual solicita apoyo de la Dirección General de Docencia – DIGED, para compartir a los correos institucionales de los docentes universitarios que laboran en el Campus Central y en el Centro Universitario Metropolitano -CUM, la convocatoria de participación en el proyecto de investigación “Índice de Evaluación Ergonómica para el diagnóstico situacional del personal académico d la USAC: desarrollo de un instrumento de tamizaje”, al respecto hago de su conocimiento que esta Dirección no cuenta con los correos electrónicos de todos los docentes de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Como apoyo a su proyecto, DIGED remitirá la información a las autoridades superiores de las autoridades académicas referidas.

Sin otro particular, aprovecho presentarle mis muestras de consideración y respeto.

“Id y enseñad a todos”





M.A. Brenda Asunción Marroquín Miranda
Directora General de Docencia
DIGED

BAMM/eega

Figura 20. Respuesta de la DIGED a la solicitud enviada.

13.2 Apéndice B

Dictamen bioético emitido por el Comité de Bioética en Investigación en Salud, de la Facultad de Ciencias Médicas USAC, referente con la ejecución del proyecto.

	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS COMITÉ DE BIOÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD	
---	---	---

DICTAMEN BIOÉTICO

Código: _____ Fecha de ingreso: 17 de junio 2021
Fecha de dictamen: 24 de junio 2022
Número de evaluación: 2

1. Título del proyecto:
Índice de evaluación ergonómica para el diagnóstico situacional del personal académico de la USAC: Desarrollo de un instrumento de tamizaje Lic. Hugo Machuca Unidad Académica Avaladora: Fac. CCMM CICS

2. Nombre del investigador (es):
Lic. Oscar Hugo Machuca Coronado

3. Tutor (s) responsable (s): ---

4. Autorización institucional: (Lugar donde se realizará la investigación)
Si No Incompleto

5. Autorización metodológica: (Para estudiantes de grado se refiere a la autorización del tutor; en los años de la carrera donde existe el comité de revisión metodológica, debe presentarse el aval del mismo; tesis debe llevar el aval de la Coordinación de Trabajos de Graduación; estudiantes de postgrado, aval del asesor y revisor).

6. Aval de bioseguridad (Si aplica):
Si No NA

7. DICTAMEN:
Aprobado:

Opinión y recomendaciones:

Estimado investigador es de suma consideración para los miembros del comité los siguientes aspectos

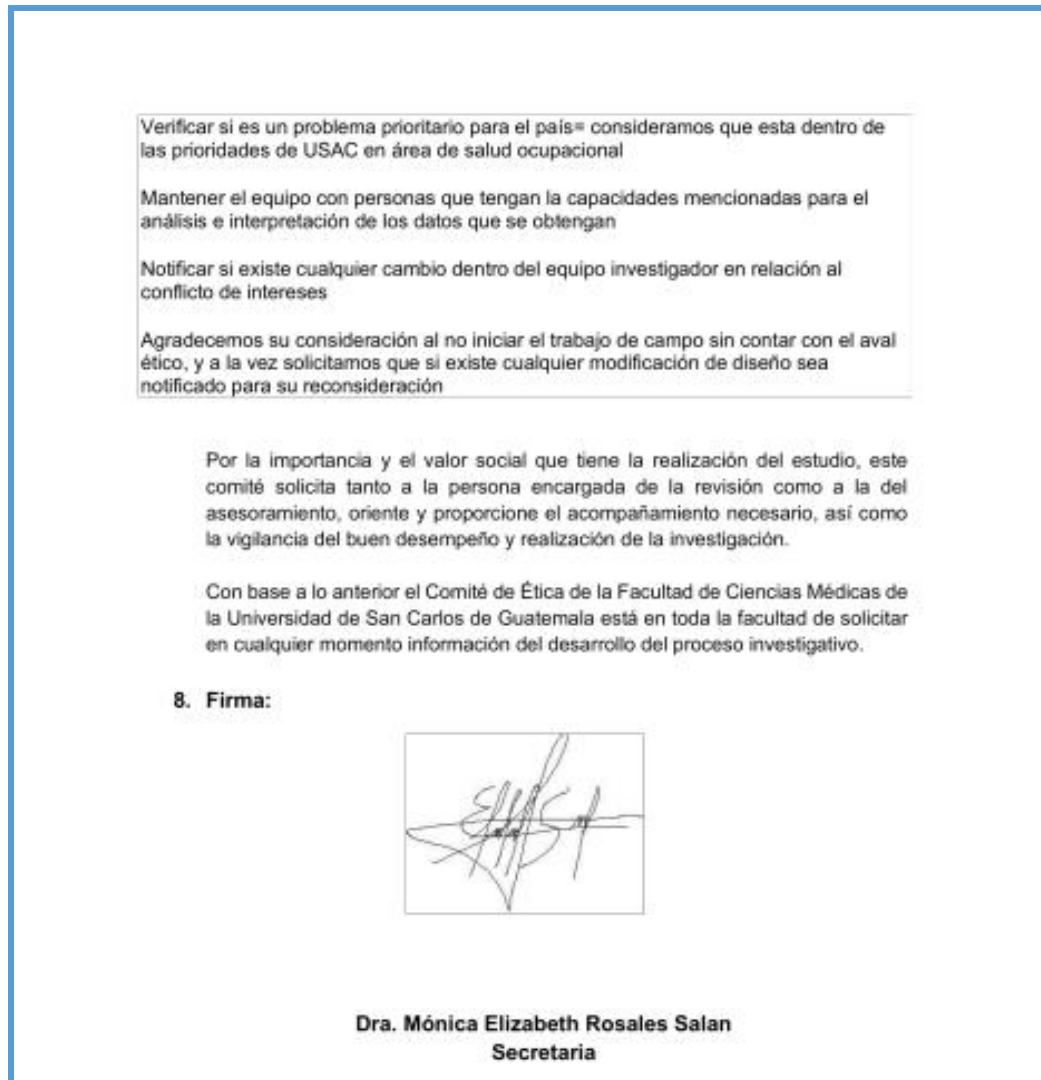


Figura 21. Dictamen bioético emitido por el Comité de Bioética en Investigación en Salud, de la Facultad de Ciencias Médicas USAC

14. Aspectos éticos y legales

El 17 de junio 2021 se solicitó al Comité de Bioética en Investigación en Salud, de la Facultad de Ciencias Médicas USAC, la revisión y aval del protocolo de la presente investigación.

El 24 de junio 2022 dicho Comité emitió el dictamen bioético, avalando y aprobando la ejecución del proyecto. El dictamen bioético generado se adjunta en el apéndice B.

15. Vinculación

Para la implementación de la investigación se tuvo vinculación con la Dirección General de Docencia (DIGED) y con las Unidades Académicas del Campus Central y del Centro Universitario Metropolitano, USAC. Se solicitó colaboración a los docentes universitarios que laboran en la USAC para el registro de las actividades diarias que realizan en su trabajo.

Además, se contó con la participación de docentes de diferentes Unidades Académicas de la USAC, para la aplicación de las pruebas de validez de los instrumentos de registro y evaluación de daños ergonómicos.

16. Estrategia de difusión, divulgación y protección intelectual

El modelo de intervención ergonómica junto con el Índice de Evaluación Ergonómica (IEE) podrá ser utilizado y aplicado en las diferentes unidades académicas de la USAC, incluyendo Centros Regionales. Además, estos insumos tienen el potencial para ser replicados en otros centros universitarios y educativos en el país.

Los resultados de la investigación aportarán a la vinculación investigación-docencia-extensión al compartir la información generada en el proceso con las unidades didácticas de salud pública (grado y postgrado) de la Facultad de Ciencias Médicas, USAC, para que consideren incorporar la información en las guías curriculares correspondientes.

17. Aporte de la propuesta de investigación a los ODS:



El desarrollo de la presente investigación contribuye con el proceso de cumplimiento de los factores ergonómicos del personal docente de la USAC, entendiendo a la ergonomía como las acciones que se implementan para mejorar el bienestar y rendimiento laboral y la calidad de vida del trabajador; protegiéndolo de accidentes, daños y enfermedades. Este proceso se enmarca en el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible sobre salud y bienestar, que busca garantizar una vida saludable y promover el bienestar de todas las personas; además, de promover el cumplimiento de la legislación nacional, al atender lo establecido en el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas).

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

Con la propuesta del modelo de intervención ergonómica y la utilización del Índice de Evaluación Ergonómica (IEE), se promoverá la evaluación, de forma integral y holística, de todos los factores que pueden generar riesgos y daños en el ámbito y contexto laboral. Este proceso beneficiara directamente a la USAC, ya que se podrán prevenir accidentes, daños y enfermedades en el personal docente, al relacionar las diferentes actividades de trabajo con los potenciales riesgos ergonómicos que se están generando.

18. Orden de pago final

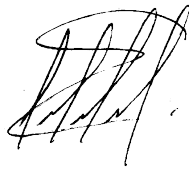
Nombres y apellidos	Categoría (investigador /auxiliar)	Registro de personal	Procede pago de mes (Sí / No)	Firma
Ingeniera María Teresa Carazo López	Investigadora	20140819	Si	
Delfy Yesennia Barrientos Morales	Auxiliar de investigación II	20220807	Si	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-



19. Declaración del Coordinador del proyecto de investigación

El Coordinador de proyecto de investigación con base en el *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación*, artículos 13 y 20, deja constancia que el personal contratado para el proyecto de investigación que coordina ha cumplido a satisfacción con la entrega de informes individuales por lo que es procedente hacer efectivo el pago correspondiente.

Licenciado Oscar Hugo Machuca Coronado	
Fecha: 20/marzo/2023	

20. Aval del Director del instituto, centro o departamento de investigación o Coordinador de investigación del centro regional universitario


De conformidad con el artículo 13 y 19 del *Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación* otorgo el aval al presente informe final de las actividades realizadas en el proyecto **DIGI AP 22-2022 “Índice de evaluación ergonómica para el diagnóstico situacional del personal académico de la USAC: desarrollo de un instrumento de tamizaje”** en mi calidad de Director de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas, USAC, mismo que ha sido revisado y cumple su ejecución de acuerdo a lo planificado.


Vo.Bo. Doctor César Oswaldo García García Director de Investigación Facultad de Ciencias Médicas, USAC	 
Fecha: 20/marzo/2023	

Informe final proyecto de investigación 2022

Dirección General de Investigación –DIGI-

21. Visado de la Dirección General de Investigación

Vo.Bo. Doctora Hilda Elena Valencia de Abril Coordinadora del Programa Universitario de Investigación Interdisciplinaria en Salud	
Fecha: 20/marzo/2023	

Vo.Bo. Ingeniero Julio Rufino Salazar Coordinador General de Programas Universitarios de Investigación	 <small>Ing. MARIANO Julio Rufino Salazar Pérez Coordinador General de Programas de Investigación, Digi-Usac</small>
Fecha: 20/marzo/2023	