

Cortisol concentrations associated with work stress in adults

Concentraciones de cortisol asociadas a estrés laboral en adultos

Autores:

Mgs. Ponce-Ponce, Linsley Lisbeth
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Magister en Ciencias de laboratorio clínico, Licenciada en Laboratorio Clínico
Manabí-Ecuador



ponce-linsley3811@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-4397-0966>

Mgs. Castillo-Castillo, Andrea Elizabeth
Doctorante Universidad del Zulia
Licenciada en Enfermería, Magíster en Gerencia de Servicios de Salud, Magíster en
Gestión e innovación educativa (e)
Santo Domingo-Ecuador



aecastillo55@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0001-9967-4317>

Mgs. Hidrovo-Pacheco, Tatiana
Hospital IESS Latacunga
Licenciada en Trabajo Social, Magíster Universitario en Dirección y Gestión de Bienestar
Social y Servicios Sociales, Especialista en Administración y Organización Hospitalaria,
Doctora en Trabajo Social
Latacunga – Ecuador



tatianahidrovo@yahoo.com



<https://orcid.org/0009-0007-1520-7062>

Fechas de recepción: 10-DIC-2023 aceptación: 20-ENE-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El cortisol es conocido como la hormona del estrés. Cuando esta hormona se libera en la sangre, provoca un aumento de los niveles de glucosa para enviar más energía a los músculos en caso de que se produzca una determinada situación de alarma. Sin embargo, el estrés prolongado produce cambios en el cerebro que conducen cambios en el comportamiento o el estado de ánimo. El objetivo fue: Demostrar las concentraciones de cortisol asociados a estrés laboral en adultos. Se aplicó en la investigación un diseño narrativo documental de tipo descriptivo, se empleó como estrategia de búsqueda la revisión de artículos científicos en bases de datos como: Pudmed, Scielo, Scopus, Web of Science, Elsevier, Sholar, entre los años 2017-2022 en plataformas en inglés y español. Los artículos científicos demostraron que los factores condicionantes del estrés laboral de los trabajadores, es la carga laboral con 40% de incidencia en las investigaciones, la quimioluminiscencia se empleó el 50% de los estudios relacionados a técnicas laboratorio. El 66,6% evidencio niveles altos de cortisol en trabajadores adultos. Está demostrado que las concentraciones de cortisol están directamente asociadas a los diferentes tipos de estrés laboral tanto agudos como crónicos.

Palabras clave: Cortisol; estrés laboral; corteza suprarrenal

Abstract

Cortisol is known as the stress hormone. When this hormone is released into the blood, it causes an increase in glucose levels to send more energy to the muscles in the event of a certain alarm situation. However, prolonged stress produces changes in the brain that lead to changes in behavior or mood. The objective was: To demonstrate the concentrations of cortisol associated with work stress in adults. A descriptive documentary narrative design was applied in the research, the review of scientific articles in databases such as: Pudmed, Scielo, Scopus, Web of Science, Elsevier, Sholar, between the years 2017-2022, was used as a search strategy. on platforms in English and Spanish. The scientific articles showed that the conditioning factors of the work stress of the workers is the workload with 40% incidence in the investigations, chemiluminescence was used in 50% of the studies related to laboratory techniques. 66.6% showed high levels of cortisol in adult workers. It has been shown that cortisol concentrations are directly associated with different types of work stress, both acute and chronic.

Keywords: Cortisol; work stress; adrenal cortex

Introducción

El propósito de esta investigación estuvo basado en demostrar las concentraciones de cortisol en poblaciones adultas en relación al estrés laboral, mediante una revisión bibliográfica de artículos científicos provenientes de las principales bases de datos académicas como Pudmed, Scopus, Redalyc, Scielo, ScienceDirect, y Sholar. Asimismo, la consulta de revistas sobre estrés y salud mental como: Tiny Buddha's Worry Journal, Anxiety, Stress, & Coping, World Psychiatry, y demás revistas relacionadas al tema de estudio. Los artículos fueron consultados según el año de publicación de los últimos cinco años. La búsqueda exhaustiva de artículos científicos ayudó a complementar las bases teóricas necesarias para el estudio como factores influyentes en el estrés laboral y técnicas de laboratorio comúnmente empleadas para identificar niveles de cortisol en adultos que experimentan estrés ocupacional.

Por consiguiente, el estrés actualmente se considera una epidemia creciente y puede provenir de todas las áreas de la vida, ya sea laboral, familiar, social o ambiental. El estrés ha captado el interés de los investigadores de la salud ya que se considera la "enfermedad del siglo XX" (1), y, por tanto, un fenómeno que es vigente en el siglo XXI, siendo considerado principalmente como una enfermedad laboral debido a la derivación de trabajos con sobrecarga cuantitativa, trabajo repetitivo, trabajo con consecuencias psicosociales y demás factores asociados. Una consecuencia de estos factores psicosociales es el estrés laboral, que se presenta cuando una persona siente que la situación o exigencias del trabajo exceden sus capacidades y recursos (2). El síndrome de burnout describe la última etapa del estrés crónico, cuando un trabajador sucumbe psicológicamente a todas las tensiones y exigencias de su ocupación o profesión.

Un trabajador estresado suele estar más enfermo, desmotivado, menos productivo e inseguro, producto a las exigencias del mundo laboral actual. La presión y el estrés suelen confundirse debido a que, actualmente es inevitable que surja presión en el lugar de trabajo. El nivel de presión que un trabajador encuentra aceptable puede incluso mantenerlo alerta, motivado y capaz de trabajar y aprender, dependiendo de los recursos de los que disponga y teniendo en cuenta sus características personales.

Globalmente los niveles de cortisol están asociados directamente estrés, ansiedad, depresión y el síndrome burnout en jornadas laborales, esto se evidencia en una industria de gas en Italia donde 80 trabajadores presentaban niveles moderados de estrés laboral, y se dividieron en dos grupos en función de las concentraciones de cortisol salival: ≤ 10 ng/mL ($n = 31$) o > 10 ng/mL ($n = 49$). (3) Asimismo, la tensión laboral fue significativamente mayores en los trabajadores con cortisol >10 ng/mL.

Por su parte, Cannizzaro et al., (4) en otro estudio realizado en una empresa de seguridad en Sicilia reclutando a 90 guardias de seguridad tanto diurnos como nocturnos. Los niveles de cortisol en el turno de noche aumentaron significativamente antes y después del trabajo, lo que sugiere que los niveles de cortisol y la presión arterial son marcadores sensibles de las respuestas biológicas al estrés laboral severo. (4)

A nivel nacional, un estudio hecho en Ecuador por (5) Aguirre fue desarrollado en una población de 113 estudiantes de medicina, mediante pruebas de sangre para analizar el nivel de cortisol, en busca de estrés académico. Los principales resultados muestrearon que, del total de estudiantes, el (13,3% de chicos y 15,9% de chicas) mostraron un grado de estrés medio mientras que (30,1% de chicos y 40,7% de chicas) evidenciaron un grado de estrés académico alto (5).

Cabe resaltar que, los niveles de cortisol en los hombres fueron significativamente más altos que en las mujeres. Así, todos los estudiantes exhiben niveles moderados a altos de estrés académico, lo cual es responsable de los niveles de cortisol, una hormona que juega un papel importante como mensajero químico en la respuesta al estrés.

Se cree que los niveles de cortisol salival se correlacionan con los niveles de cortisol libre en plasma y suero. La medición nocturna del cortisol salival se usa como la primera prueba de diagnóstico para el síndrome de Cushing, un síndrome de exceso de glucocorticoides (6) Debido a que se espera que los niveles de cortisol sean altos por la mañana, una de las primeras pruebas de diagnóstico para la enfermedad de Addison es verificar los niveles de cortisol sérico temprano en la mañana (7)

Por otra parte, la medición del cortisol no solo es útil para diagnosticar y monitorear varios trastornos del sistema endocrino, sino que también se asocia cada vez más con varios cambios en el sistema cardiovascular, el sistema nervioso central, enfermedades infecciosas y cambios en el comportamiento psicosocial asociado directamente al estrés laboral. Un nuevo estudio ha encontrado que las personas que trabajan por turnos o fuera del horario laboral pueden tener niveles más altos de cortisol, que se cree que es una hormona del estrés prevalente en los trabajadores diurnos. Este fenómeno puede ocurrir particularmente en trabajadores menores de 40 años. Los niveles más altos de cortisol pueden ser clave para el desarrollo de ciertos problemas de salud, como la obesidad, la presión arterial alta, la diabetes y las enfermedades cardíacas (8)

La determinación del cortisol sérico total es parte fundamental del estudio bioquímico de la función de la corteza suprarrenal. Es posible determinar no solo sus diversas fracciones en la sangre, sino también en orina, saliva y otros fluidos biológicos; Estudios recientes han demostrado que los niveles de cortisol en el cabello y las uñas se han sugerido como posibles marcadores a largo plazo del estado hormonal. A partir de la necesidad de conocer si un trabajador está padeciendo estrés laboral o no asociado al nivel de cortisol, se establece la

siguiente pregunta fundamental de investigación ¿Cuáles son las concentraciones de cortisol asociadas al estrés laboral en adultos?

En base a ello, esta revisión bibliográfica se justifica por la necesidad de profundizar el conocimiento sobre los niveles de cortisol presente en trabajadores, mediante técnicas de laboratorio empleadas y destacar su asociación con el estrés laboral. Se justifica desde la relevancia social por cuanto el estrés laboral es un fenómeno cada vez más común en nuestra sociedad, principalmente porque las formas de trabajo han cambiado en las últimas décadas, afectando el bienestar físico y psicológico del empleado pudiendo empeorar el ambiente de trabajo. Por tanto, esta aproximación teórica aportará información para mejorar el conocimiento científico en el futuro. Por último, la investigación se considera factible ya que se cuenta con las herramientas, recursos y medios de información mediante revistas indexadas para el desarrollo del temario en curso, la aprobación del comité académico para la ejecución del proyecto en un periodo de tiempo breve, y que, además no se requiere de aportes económicos significativos para su elaboración.

Material y métodos

Se aplicó en la investigación un diseño narrativo documental de tipo descriptivo.

Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda de información se emplearon las bases de datos de Pudmed, Scielo, Scopus, Web of Science, Elsevier, Sholar entre otras de relevancia, además de la consulta en las principales revistas electrónicas sobre cortisol y su asociación al estrés: *Perspect Psicol*, *Oxford Res Encycl Psychol*, *Am Fam Physician*, *Biol Trace Elem Res*, *Psychoneuroendocrinology*, y demás revistas de relevancia científica. El estudio incluirá artículos de alta calidad cuyas revistas tengan un índice de impacto verificado por Scimago Journal & Country Rank. La búsqueda ha sido realizada según el año de publicación y durante los últimos cinco años, es decir, de 2017 a 2022. Los artículos elegidos fueron analizados de manera exhaustiva y selectiva según los criterios de selección.

Criterios de inclusión

- Se incluyó estudios de artículos originales publicados durante el periodo 2017-2022.
- Se incluyó estudios que presentaban y definían las pruebas diagnósticas para la detección de concentraciones de cortisol.
- Artículos que contaban con un total de población que padecían estrés laboral.
- Artículos de revisión y meta análisis.

Criterios de exclusión

- Artículos fuera de contexto de estudio.



- Artículos que estén fuera del rango de publicación 2017-2022.
- Repositorio de universidades que no estén acorde a la temática abordada.
- Monografías, sitios web, blogs, y opiniones o comentarios de expertos.

Consideraciones éticas

La investigación al ser un estudio narrativo documental tipo descriptivo se basó en la búsqueda de información veraz sobre el tema, se respetó la autoría de las investigaciones utilizadas para el presente estudio citando y referenciando de manera correcta por normas Vancouver.

Resultados

Para el desarrollo de los objetivos se tomó en cuenta la revisión de múltiples bases de datos de artículos indexados publicados en un periodo no mayor a 5 años en español e inglés en relación a los factores condicionantes del estrés laboral en los trabajadores, medidas técnicas de laboratorio empleadas para medir las concentraciones de cortisol y las concentraciones de cortisol asociados a estrés laboral.

Tabla 1. Factores condicionantes del estrés laboral

Autor/Año	Tipo de estudio	País	Lugar	Población	Factores condicionantes
Mejía et al., (2019) (9)	Transversal analítico, de tipo multicéntrico multicéntrica	España	Venezuela, Colombia, Perú, Honduras, Ecuador y Panamá	2608 trabajadores	Mayor carga de trabajo, los años de trabajo y el tipo de trabajador
Martínez-González (2018) (10)	Descriptiva, transeccional	México	México y Colombia	540 trabajadores	En Colombia f. extra organizacionales 69% y México 56%, f. organizacional en México 16% y Colombia el 12%, físicos México el 28% y Colombia el 19%.
Astacio-Lluberes (2021) (11)	Enfoque cualitativo	Santo Domingo	Santo Domingo	20 colaboradores	Alto nivel de exigencia, alta demanda de clientes, relaciones interpersonales insatisfactorias.
Huanca-Espejo (2019) (12)	Cuantitativo, descriptivo y	Bolivia	Hospital Universitario	12 profesionales	75 %Sobrecarga de trabajo, 67% múltiples ordenes al mismo tiempo,



	de corte transversal		Nuestra señora de La Paz			59% falta de manejo y funcionamiento de los equipos; factores extralaborales 50%
Cardenas, et al. (2017) (13)	Estudio descriptivo transversal	Colombia	Bogotá	524 trabajadores		Tensión laboral 38%, desequilibrio esfuerzo-recompensa 12%, falta de apoyo social 28%, conducción riesgosa 41%, fatiga y la necesidad de recuperación 67%.
Balducci, C., & Fraccaroli, (2019) (14)	Estudio retrospectivo transversal	Italia	Hospital Universitario Policlínico Umberto I	323 trabajadores		Violencia en el lugar de trabajo por parte de los pacientes o sus familiares.
Ramírez, Baena, (2018) (15)	Metaanálisis, retrospectivo.	España	Granada	38 artículos		Sobrecarga laboral, poca experiencia en laboral 11%. agotamiento emocional 23%, alta despersonalización 31%
Maharaj et al., (2018) (16)	Descriptivo transversal	Australia	Australia	102 trabajadores		Carga laboral 66, Insatisfacción laboral 23%.
Wu, G; Hu, Z; Zheng, J. (17)	Analítico, transversal y retrospectivo	Estados Unidos	Estados Unidos	78 trabajadores		Falta de aplicación de habilidades 22%, tensión laboral 38%, bajo control laboral 67% y altas demandas laborales 55%.
Herrera et al., (2017) (18)	Estudio de cohorte	Alemania	Múnich	1688 trabajadores		La sobrecarga de trabajo 70% descontento laboral 30%
Van der et al., (2017) (19)	Estudio descriptivo transversal	Países bajos	Eindhoven	172 trabajadores		Alta carga de trabajo 60%, y el compromiso excesivo alto 40%.
Choi, et al., (20) (2018)	Estudio descriptivo transversal	Corea	Corea	67,425 trabajadores		Falta de sueño 45% ; trabajadores especializados 9%, oficinistas 29%, alta carga laboral 44%, graduados, universitarios 22%.
Mion, et al (21) (2021)	Búsqueda sistemática	Europa	Reino Unido	17 estudios cuantitativos y tres de métodos mixtos		Carga de trabajo 55% y la agudeza de la enfermedad 27%, el turno en horas adicionales 33 %.
Poursadeghiyan et al., (2017) (22)	Estudio de corte transversal	Iran	Iran	350 trabajadores		Carga de trabajo 58%, la ambigüedad del deber 29%, nivel de



con analítica
descriptiva.

responsabilidad 16%, nivel social 50%, nivel de directivos 21% y entorno físico 13%.

Alta carga de trabajo 66,3 %, falta de toma de decisiones por parte de los superiores 58,1 %, pago insuficiente 53,5 %, peligro para la salud física 52,3 %, presión de las expectativas de los superiores 48,8%, las responsabilidades laborales 47,7%.

Conradie et al., (2017) (23)	Estudio descriptivo	Sudáfrica	Estado Libre	89 trabajadores	responsabilidad 16%, nivel social 50%, nivel de directivos 21% y entorno físico 13%. Alta carga de trabajo 66,3 %, falta de toma de decisiones por parte de los superiores 58,1 %, pago insuficiente 53,5 %, peligro para la salud física 52,3 %, presión de las expectativas de los superiores 48,8%, las responsabilidades laborales 47,7%.
Naushad, et al (2019) (24)	Estudio descriptivo	Israel	Israel	299 trabajadores	Carga de trabajo 66% y los riesgos laborales 45%.
Moghadam et al., (2019) (25)	Estudio analítico y transversal	Guilan	Irán	105 trabajadores	la carga de trabajo mental de las enfermeras de UCI, la edad y el número de pacientes a su cuidado.
Svedberg et al., (2018) (106)	Estudio analítico y transversal	Suecia	Suecia	25.496 trabajadores	Factores relacionados con la salud, la carga de trabajo total percibida y conflictos del trabajo.
Pace et al., (2021) (26)	Estudio analítico y transversal	Europa	Europa	252 trabajadores	Carga de trabajo, percepción negativa del bienestar.

Los estudios realizados de cada artículo científico demuestran que el deterioro del estado de salud en los profesionales y en sus relaciones interpersonales, provocan un estado de estrés, produciendo repercusiones negativas en la calidad de vida de los individuos, el nivel de compromiso organizacional y su grado de satisfacción laboral, en su bienestar psicológico y con la vida en general. Dichos factores condicionantes de mayor importancia en el estrés laboral de los trabajadores, es la carga laboral, problemas externos relacionados a la familia y factores económicos. Otros se relacionan a la falta de apoyo, conflictos laborales, alto nivel de exigencia, alta demanda de clientes, tensión laboral, violencia en el lugar de trabajo, poca experiencia laboral e insatisfacción laboral.

Tabla 2 Técnicas de laboratorio para medir concentraciones de cortisol

Autor/ Año	País	Tipo de estudio	de Muestra	Población	Técnicas de laboratorio
Veloz-Suárez (2017) (27)	Ecuador/ Ambato	Estudio descriptivo de corte transversal	Suero sanguíneo	40 participantes	Equipo Stat Fax, a través del método ELISA.



Dressl et al., (28) (2018)	Argentina	Estudio preliminar descriptivo, transversal.	Suero y plasma	30 participantes	Técnica de Quimioluminiscencia (ICA)
González, et al., (29) (2021)	Argentina	Diseño observacional transversal.	Cabello	234 participantes	Método de Quimioluminiscencia automatizado
Janssens et al., (30) (2017)	Europa	Analítico, descriptivo y transversal	Cabello	132 trabajadores	Espectrometría de masas en tándem de cromatografía líquida
Reale et al., (31) (2020)	Italia	Analítico, descriptivo y transversal	Suero y plasma	80 trabajadores	Método ELISA
Vieira et al., (2017) (32)	Brasil	Estudio de casos y controles emparejados	Saliva	250 trabajadores	Método de Quimioluminiscencia automatizado
Van der et al., (19) (2017)	Países bajos	Estudio descriptivo y transversal	Cabello	172 trabajadores	Método de espectrometría de masas en tándem de cromatografía líquida (LC-MS/MS)
Adamis et al., (33) (2020)	Estados Unidos	Estudio descriptivo de corte transversal	Saliva	4 trabajadores	Método ELISA
Ramzi et al., (34)(2022)	India	Estudio transversal de cohorte	Suero y plasma	60 trabajadores	Método Quimioluminiscente automatizado
Mukai, et al., (35)	China	Estudio descriptivo de corte trasversal	Cabello	43 trabajadores	Método de cromatografía líquida de alta resolución-espectrometría de masas en tándem
Stein (2020) (36)	Alemania	Estudio descriptivo y transversal	Saliva	100 trabajadoras	Método quimioluminiscente automatizado
Prabavathy y Sangeetha (2020) (37)	India	Estudio de Cohorte	Suero y plasma	250 trabajadores	Método quimioluminiscente automatizado
Korneeva y Simonova (38)	Rusia	Estudio prospectivo de cohorte	Saliva	70 trabajadores	Reacción visomotora compleja

Maji (39) (2022)	Ecuador	Estudio descriptivo de corte transversal	Suero y plasma	112 participantes	Inmunoensayo de fluorescencia
------------------	----------------	--	----------------	-------------------	-------------------------------

Los artículos científicos demostraron que existen múltiples técnicas de evaluación de concentraciones de cortisol siendo el método de Quimioluminiscencia el mayor utilizado en los laboratorios, seguido del método ELISA y la espectrometría de masas en tándem de cromatografía líquida, La ventaja de los inmunoensayos es que son de costo relativamente bajo y que requieren poco volumen de muestra. Las técnicas mayormente empleadas para evaluar el cortisol en relación al estrés se basan en la medición plasmática o salivar debido a que están sujetas a los ritmos circadianos de un individuo, mientras que las del cabello permiten un estudio retrospectivo, dado que el crecimiento del pelo es de alrededor de un centímetro al mes, la parte proximal al cuero cabelludo corresponde a acumulaciones recientes de cortisol y centímetros distales corresponden a la exposición del organismo al cortisol en el transcurso de los últimos meses.

Tabla 3 Concentraciones de cortisol asociados a estrés laboral

Autor/ Año	País	Tipo de estudio	Población	Resultados
Veloz-Suárez (27) (2017)	Ecuador	Estudio descriptivo de corte transversal	40 participantes	Nivel normal: basal 72% y postprandial 55%. Nivel alto: basal 28% y postprandial 45%.
Dressl et al., (28) (2018)	Argentina	Estudio preliminar descriptivo, transversal.	30 participantes	La medición del cortisol plasmático arrojó valores entre 7,1 y 23,6 $\mu\text{g/dl}$, siendo la media de 12,8 $\mu\text{g/dl} \pm \text{DS } 4,19$.
Gonzalez et al., (29) (2021)	Argentina	Diseño observacional transversal.	234 participantes	Al comparar los niveles de cortisol en el cabello en personas con agotamiento, fue significativamente más alto que en personas sin agotamiento (91 (40-280) vs 77 (40-423) pg/mg cabello; $p = 0,037$
Janssens et al., (30) (2017)	Europa	Analítico, descriptivo transversal	132 trabajadores	La mediana del cortisol fue de 5,73 pg/mg de cabello (rango intercuartílico = 4,52-9,06) siendo más bajo en los trabajadores por turnos en comparación con los jornaleros.

Reale et al., (2020) (31)	Italia	Análítico, descriptivo transversal	y	80 trabajadores	El 61.25% de los trabajadores reclutados, el cortisol salival fue superior a 10ng/mL. Los niveles de cortisol salival no fueron significativamente diferentes entre los casos y los controles inmediatamente después de despertar ($5,37 \pm 4,10$ frente a $6,03 \pm 5,39$ nmol/l; $p = 0,53$) o después del trabajo ($2,74 \pm 2,87$ frente a $2,78 \pm 2,85$ nmol). /l; $p = 0,93$). La muestra de alta carga de trabajo hubo HCC más altos relacionados con más Esfuerzo ($\beta = .259$, $t_{166} = 2.41$, $p = .017$), mayor Sobre compromiso ($\beta = .228$, $t_{166} = 2.13$, $p = .035$), mayor IRE ($\beta = .329$, $t_{166} = 2.97$, $p = .003$). El cortisol no jugó ningún papel mediador en la relación entre las condiciones de trabajo y el burnout, que es moderado por los rasgos de personalidad. Los niveles de cortisol urinario se asocian con variables vinculadas a estrés relacionado con el trabajo (puntuación de control y rol) y con variables sociodemográficas, a saber, sexo y humo de tabaco. puntuación de control ($\beta = -22,7$; $p = 0,039$); puntuación del rol ($\beta = 39,3$; $p = 0,020$). El nivel de cortisol fue alto en el 52,68% de los participantes durante la mañana, mientras que durante la tarde el nivel fue normal en el 66,96%. El cortisol en el cabello se disparó en niveles altos al inicio del factor estresante, disminuyó a un nivel normal durante el transcurso de la pasantía y volvió a aumentar al final del año académico.
Vieria et al., (2018) (32)	Brasil	Análítico, descriptivo transversal	y	250 trabajadores	
Van der et al., (19)(2017)	Países bajos	Estudio descriptivo transversal	y	172 trabajadores	
Parent-Lamarche y Marchand (40) (2021)	Canadá	Análisis regresión multinivel	de	352 trabajadores	
De Sio (2018) (41)	Europa	Estudio descriptivo transversal	y	130 trabajadores	
Maji (39)(2022)	Ecuador	Estudio descriptivo de corte trasversal	de	112 participantes	
Mayer et al., (2020) (42)	Estados Unidos	Estudio descriptivo longitudinal		74 participantes	
Marcil et al., (43)	Canadá	Estudio descriptivo longitudinal		467 trabajadores	

Bardaquim et al., (44) (2020)	Brasil	Estudio transversal, exploratorio correlacional	y 164 trabajadores	29 % (IQR = 3-59 %, $p < 0,0001$). Hubo una asociación significativa entre el estado de agotamiento y el cambio en el cortisol. Los niveles elevados de cortisol capilar en el 47% de los participantes indicaron la presencia de estrés, pero no se encontró significación estadística entre los niveles de cortisol y el estrés.
Šušoliaková et al., (45) (2018)	Republica Checa	Estudio epidemiológico transversal	55 participantes	El ritmo circadiano de cortisol fue el esperado, con los niveles más altos por la mañana y cayendo a los niveles más bajos por la tarde. Las concentraciones de cortisol en saliva mostraron valores más altos durante la jornada laboral. Los resultados del estudio mostraron un cambio significativo en los niveles de cortisol. Los niveles de cortisol en el turno de noche fueron altos significativamente antes y después del trabajo.
Cannizzaro et al., (46) (2020)	Italia	Estudio descriptivo de corte transversal	90 trabajadores	En general, 121 (36,15 %) mujeres tenían niveles de cortisol matutinos alterados (por debajo del rango normal de 0,094-1,551 $\mu\text{g}/\text{dL}/\text{dL}$) y 48 (14,3 %) tenían cambios antes de acostarse (por encima de 0,359 $\mu\text{g}/\text{dL}$).
Bani et al., (2020) (47)	Emiratos Árabes Unidos	Estudio con diseño transversal	335 trabajadores	La pertenencia al grupo de operaciones tácticas especiales (GATE) representó 13,5 % de las fluctuaciones en los niveles de cortisol durante la vigilia. Sectores GATE, Patrulla Especial del Comando de la Policía Militar de Élite y motociclistas explicaron el 21,9% de los cambios en los niveles de cortisol 30 minutos después de despertar. Las variables Sector GATE y Dimensión de Esfuerzo explican el 27,7% de las
Tavares et al., (48) (2017)	Brasil	Estudio transversal analítico	y 134 trabajadores	

Estos resultados indican que la distribución porcentual del cortisol en sus distintas fracciones no se modifica a expresan los cambios en la concentración del glucocorticoide. Tanto la saliva como el suero proporciona la medida de la concentración de cortisol en un punto concreto. Pueden, por lo tanto, ser utilizados para probar cambios agudos, pero las técnicas están sujetas a grandes fluctuaciones fisiológicas diarias, lo que implica que una evaluación total de una exposición prolongada del sistema al cortisol sea difícil. La medición de cortisol salival va a reflejar de manera mas exacta los niveles de cortisol libre en sangre. El cortisol libre en orina proporciona un índice de la producción diaria de la hormona y no como medida única que depende del ritmo circadiano del cortisol. Atraves del cortisol en cabello se puede utilizar para detectar estrés crónico siendo de tal manera útil para cuantificar estos factores de estrés.

Discusión

En la revisión se recopiló en 52 artículos sobre concentraciones de cortisol asociadas a estrés laboral en adultos; se observa a nivel conceptual que algunos planteamientos son comunes basados en las interpretaciones de los estudios en, que la evaluación del estrés incluye principalmente factores psicológicos y fisiológicos como una respuesta del individuo donde las demandas exceden su capacidad de control.

En cuanto a las herramientas bioquímicas, existe un amplio consenso en la comunidad que establece la posibilidad de su evaluación con biomarcadores asociados a niveles concentrados de cortisol (49)

El estrés es una respuesta a muchos factores, incluido el trabajo repetitivo o desagradable, el trabajo excesivo o insuficiente, la falta de participación o control en la toma de decisiones, la promoción ineficaz, los sistemas de evaluación extensos, la falta de un rol definido en el trabajo, la supervisión inadecuada o el trabajo deficiente y relaciones con los compañeros. Esto ha sido reconocido como muy importante en el lugar de trabajo, ya que se ha demostrado que un trabajador estresado puede conducir a un aumento del ausentismo, disminución de la productividad, aumento de la rotación de empleados, problemas dentro de la empresa, aumento de las quejas de los empleados, clientes, entre otros (9).

Mejía et al., (9) en su investigación dirigido a 6 países latinoamericanos demostraron que los factores desencadenantes del estrés en los trabajadores se asociaban a una mayor carga laboral, años de trabajo, género (femenino) y tipo de desempeño laboral. Un estudio en Perú demostró relación significativa entre las variables de estrés y clima laboral, siendo el clima favorable relacionado con menores valores de estrés. De igual manera en Ecuador el alto nivel de exigencia, alta demanda de clientes, relaciones interpersonales insatisfactoria son los desencadenantes para padecer estrés laboral. Al igual que en España y otros países europeos, donde se ha manifestado que el miedo a perder el empleo es una causa importante de estrés en el trabajo

Tal y como expresa Huanca-Espejo (6) y Choi (20) quienes concuerdan con los autores anteriormente descritos, sin embargo, adiciona que las múltiples ordenes, falta de manejo de equipos y demora al llegar al trabajo desde su domicilio son otros factores condicionantes de alto impacto en la población. Molina-Praena et al., (21) enfatizó que no solo la sobrecarga laboral aumenta el nivel de estrés de los trabajadores sino que también el agotamiento emocional, poca experiencia laboral y la despersonalización. Así como los autores Maharaj et al., (96) describieron que la insatisfacción laboral contribuye también al origen del estrés. Sin embargo, Martínez-González (10) expresó en su estudio que los trabajadores tenían problemas extra organizacionales asociados al entorno familiar, social y económico.

Los estudios realizados de cada artículo científico demostraron que los factores condicionantes del estrés laboral de los trabajadores, coinciden en la carga laboral, siendo la de mayor relevancia en las investigaciones, también incluyeron problemas externos relacionados a la familia y factores económicos. Otros se relacionan a la falta de apoyo, conflictos laborales, alto nivel de exigencia, alta demanda de clientes, tensión laboral, violencia en el lugar de trabajo, poca experiencia laboral e insatisfacción laboral. Los eventos estresores varían según las condiciones y ambientes de trabajo y pueden desencadenar reacciones diferentes en cada persona, tanto de amenaza potencial como de alternativa de enfrentamiento al estrés; por lo tanto, cualquier trabajador está sujeto al estrés y cada organismo reacciona de forma diferente para enfrentarlo.

Dentro de los artículos científicos establecidos se logró identificar las técnicas de laboratorio empleadas para medir las concentraciones de cortisol en adultos, Veloz-Suárez (27) en su estudio evaluó a 40 trabajadores a través del método ELISA, así como también, Reale et al., (31) quienes en comparación a lo anteriormente descrito, los autores trabajaron con un total de 80 trabajadores donde evaluaron los niveles plasmáticos de cortisol y citocinas en saliva. Por su parte, Dressl et al., (28) en su estudio donde involucraron 30 participantes evaluaron los niveles de cortisol plasmático medido por técnica de Quimioluminiscencia (ICA); del mismo modo Ibar et al., (21) en su investigación dirigida a 234 participantes optaron por método de quimioluminiscencia automatizado al igual que Garcez et al., (110) en su estudio de casos y controles emparejados en 250 trabajadores. Sin embargo, Janssens et al., (30) para la evaluaciones de concentraciones de cortisol utilizaron la espectrometría de masas en tándem de cromatografía líquida en 132 trabajadores.

Existen múltiples técnicas de evaluación de concentraciones de cortisol total; siendo la de suero sanguíneo parte fundamental del estudio bioquímico del funcionamiento adrenocortical, es posible determinar sus diversas fracciones no solo en sangre, sino también en orina, saliva y otros fluidos biológicos, siendo el método de Quimioluminiscencia el mayor utilizado en los laboratorios, seguido del método ELISA y la espectrometría de masas en tándem de cromatografía líquida, La ventaja de los inmunoensayos es que son de costo relativamente bajo y que requieren poco volumen de muestra.

Las técnicas mayormente empleadas para evaluar el cortisol en relación al estrés se basan en la medición plasmática o salivar debido a que están sujetas a los ritmos circadianos de un individuo, mientras que las del cabello permiten un estudio retrospectivo, dado que el

crecimiento del pelo es de alrededor de un centímetro al mes, la parte proximal al cuero cabelludo corresponde a acumulaciones recientes de cortisol y centímetros distales corresponden a la exposición del organismo al cortisol en el transcurso de los últimos meses.

En relación a las concentraciones de cortisol asociados a estrés laboral, múltiples estudios describieron niveles elevados asociados al estrés laboral, tal y como expone Veloz-Suárez (27) quien en su estudio develó que 28% de los trabajadores presentaron una concentración de cortisol basal alta y 45% postprandial. Por su parte Dressl et al., (28) describió los niveles de cortisol, los cuales estuvieron entre 7,1 y 23,6 $\mu\text{g/dl}$. Ibar et al., (17) en su estudio observacional transversal describió que las personas agotadas tenían altos niveles de cortisol que los trabajadores sin agotamiento (91 (40-280) vs 77 (40-423) pg/mg al igual que Reale et al., (31) quienes dividió la población de estudio en dos grupos y establecido que el conjunto con mayor índice de estrés tenían niveles de cortisol elevados demostrando que un aumento desproporcionado de la respuesta fisiológica al estrés provoca un incremento de la secreción de cortisol.

El Cortisol ha demostrado estar aumentado con el estrés social en los pacientes, lo que nos permite utilizar los niveles de esta hormona como un marcador biológico de estrés. Van der et al., (19)

Son numerosos los estudios sobre estrés laboral y algunos de ellos han definido este fenómeno como una respuesta a situaciones amenazantes, sin embargo, el estrés es un estado del organismo diferente a la tensión generada por el resultado entre la interacción de las demandas externas y el nivel de control del sujeto.

Al hacer un análisis y revisión de la bibliografía junto a los resultados obtenidos del mismo, este proyecto se llega a afirmar que el cortisol es un importante indicador de estrés, siendo este uno de los problemas psicológicos que están afectado de manera progresiva a los individuos que desempeñan su rol de trabajador.

Se requieren investigaciones que examinen la relación entre estrés laboral y biomarcadores, en poblaciones vulnerables, no solo porque esto apoyaría la toma de decisiones en pro del mejoramiento de las condiciones de salud de esta población, sino porque los niveles altos de estas sustancias también se relacionan con otras condiciones crónicas como depresión, enfermedad cardiovascular, enfermedades autoinmunes.

Conclusiones

Entre los factores condicionantes del estrés laboral mostrado en adultos destacan que, la sobrecarga de trabajo es la principal causa del estrés motivado a múltiples ordenes al mismo tiempo con un alto nivel de exigencia. Asimismo, la tensión laboral influye significativamente al estrés debido al factor esfuerzo-recompensa provocando una insatisfacción laboral. Finalmente, el llevar el trabajo al hogar no solo es condicionante al estrés en el trabajador, sino que también afecta directamente al núcleo familiar por no compartir el tiempo necesario en familia.

En cuanto a las técnicas de medición de cortisol encontradas en esta revisión se pudo evidenciar que, el método de quimioluminiscencia es el más prevalente en los artículos, seguido por el método ELISA y finalmente el método de la espectrometría de masas en tándem de cromatografía líquida, siendo los métodos más empleados para determinar concentraciones de cortisol basal en plasma, salival y orina.

En correspondencia a las concentraciones de cortisol asociadas al estrés, se logró evidenciar que más de la mitad de los artículos recopilados dieron indicativos bastantes elevados en relación a concentraciones normales. Por tanto, está demostrado que las concentraciones de cortisol están directamente asociadas a los diferentes tipos de estrés laboral tantos agudos como crónicos.

Se recomienda realizar estudios a nivel nacional prospectivo, observacional y longitudinal relacionado al cortisol y en trabajadores de empresas tanto públicas como privadas en las distintas áreas de especialización, ya que, permitirá el seguimiento constante de pacientes con factores condicionantes al estrés en poblaciones adultas.

Implementar un plan de intervención en niños y adolescentes para determinar concentraciones de cortisol y su asociación a las alteraciones en el funcionamiento cognitivo.

Realizar estudios aplicando nuevas técnicas de medición de cortisol como la prueba de supresión con dexametasona y pruebas de estímulo con adrenocorticotropa (ACTH)

A los trabajadores, es de gran relevancia el respeto y derecho a la desconexión en horas no laborales que deben ser dedicadas al núcleo familiar y actividades personales como aporte a la disminución de cortisol en sangre sin intervención farmacológica.

Referencias bibliográficas

1. Estefanía J, Lucila O, Niño C. Work stress: a review study. *Perspect Psicol.* 2017;13(1):81-90.
2. Glazer S, Liu C. Work, Stress, Coping, and Stress Management [Internet]. Oxford Research Encyclopedia of Psychology Oxford University Press; 2017. Disponible en: <https://oxfordre.com/psychology/view/10.1093/acrefore/9780190236557.001.0001/acrefore-9780190236557-e-30>
3. Moretti C. Revista Chilena de Terapia Ocupacional. Duración de la jornada laboral: implicancias sanitarias y político-económicas. 2015 57-64; 15(1).
4. Cannizzaro E, Ramaci T, Cirrincione L, Plescia F. Work-related stress, physiological mechanisms, and the influence of environmental genetic factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2019 Octubre; 16(20): p. 4031.

5. Aguirre SDI. Estudio de la calidad de vida y su relación con el nivel de actividad física en los estudiantes de la carrera de Terapia Física de la Facultad Ciencias de la Salud de la : Universidad Técnica del Norte; 2020.
6. Huanca LKM, Catacora SC, Callisaya HJA, Loza MMG, Soto GFF. Síndrome de Cushing por consumo excesivo de corticoesteroides. *Current Opinion Nursing & Research*. 2021 Octubre ; 3(1): p. 16-26.
7. Contreras ML. Marcadores bioquímicos de depresión: Universidad de Talca (Chile); 2020.
8. Arango MC, Vázquez YB, de León Ramírez LL. Estrés crónico e hipercortisolismo, repercusión en la salud. *Progaleño*. 2022; 5(2).
9. Mejia CR, Chacon JI, Enamorado LOM, Garnica LR, Chacón PSA, García EYA. Factores asociados al estrés laboral en trabajadores de seis países de Latinoamérica. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*. 2019; 28(3): p. 204-211.
10. Martínez JV. Estudio comparativo México-Colombia para conocer los principales factores de estrés laboral.: Universidad Juarez Autonoma de Tabasco ; 2018.
11. Astacio LSM. Incidencia del estrés laboral en las relaciones interpersonales de los empleados : Universidad Iberoamericana (UNIBE); 2021.
12. Huanca-Espejo M. Estrés laboral del personal de enfermería en la Unidad de Terapia Intensiva Adulto del Hospital Universitario Nuestra Señora de La Paz, Tercer Trimestre, 2019. Universidad Mayor de San Andrés; 2019.
13. Cardenas VPA. Estres laboral: modelo desequilibrio esfuerzo-recompensa en funcionarios de gendarmeria del centro de detencion preventiva (CDP), Santiago sur : Universidad de Chile; 2017.
14. Balducci C,&FF(. Stress lavoro-correlato: Questioni aperte e direzioni future. *Giornale italiano di psicologia*., 2019; 46(2): p. 39-66.
15. Ramírez BL. Prevalencia de burnout e identificación de grupos de riesgo en el personal de enfermería del Servicio Andaluz de Salud.: Universidad de Granada.; 2019.
16. Maharaj S, Lees T, Lal S. Prevalence and risk factors of depression, anxiety, and stress in a cohort of Australian nurses. *International journal of environmental research and public health*. 2019; 16(1): p. 61.
17. Wu G, Hu Z, Zheng J. Role stress, job burnout, and job performance in construction project managers: the moderating role of career calling. *International journal of environmental research and public health*., 2019; 16(13): p. 2394.
18. Herrera R, Markevych I, Berger U, Genuneit J, Gerlich J, Nowak D, et al. Greenness and job-related chronic stress in young adults: A prospective cohort study in Germany. *BMJ open*. 2018; 8(6).
19. van der Meij L, Gubbels N, Schaveling J, Almela M, van Vugt M. Hair cortisol and work stress: importance of workload and stress model (JDCA or ERI). *Psychoneuroendocrinology*. 2018; 89: p. 78-85.
20. Choi DW, Chun SY, Lee SA, Han KT, Park EC. Association between sleep duration and perceived stress: salaried worker in circumstances of high workload. *International journal of environmental research and public health*. 2018; 15(4): p. 7.

- 21 Mion G, Hamann P, Saleten M, Plaud B, Baillard C. Psychological impact of the COVID-19 pandemic and burnout severity in French residents: A national study. *The European Journal of Psychiatry*, 35(3). 2021; 35(3): p. 173-180.
- 22 Poursadeghiyan M, Moghimian M, Amjad R, Baneshi M, Yari A, Noroozi M, et al. Effects on job stress on Iranian clinical nurses. *Annals of Tropical Medicine and Public Health*,. 2017; 10(4).
- 23 Conradie M, Erwee D, Visser M, Calitz FJ, Joubert G, Serfontein I. A profile of perceived stress factors among nursing staff working with intellectually disabled in-patients at the Free State Psychiatric Complex, South Africa. *Curationis*. 2017; 40(1): p. 1-8.
- 24 Naushad VA, Bierens JJ, Nishan KP, Firjeeth CP, Mohammad OH, Maliyakkal AM, et al. A systematic review of the impact of disaster on the mental health of medical responders. *Prehospital and disaster medicine*. 2019; 34(6): p. 632-643.
- 25 Nasirizad MK, Reza MS, Chehrzad MM, Kazemnezhad Leili E. The mental workload and its correlated factors in nurses working in intensive care units. *Journal of Holistic Nursing and Midwifery*. 2019 Octubre; 29(2): p. 82-89.
- 26 Pace F, D'Urso G, Zappulla C, Pace U. The relation between workload and personal well-being among university professors. *Current Psychology*. 2021; 40(7): p. 3417-3424.
- 27 Veloz SEC. Determinación de cortisol en profesores de la Carrera de Laboratorio Clínico y su relación con el Síndrome de Burnout : Universidad Técnica de Ambato; 2017.
- 28 DRESSL NL, ETCHEVEST LI, FERREIRO M, TORRESANI ME. Cortisol como Biomarcador de Estrés, Hambre Emocional Y Estado Nutricional. *Revista Nutrición Investiga*. 2018; 3(1).
- 29 Gonzalez D, Jacobsen D, Ibar C, Machulsky NF, Balbi A, Fritzler A, et al. Cortisol en cabello, una nueva herramienta para la evaluación del eje hipotálamo-hipófiso-adrenal. *Revista Hospital de Clínicas José de San Martín*,. 2019; 14.
- 30 Janssen JM, de Vries N, Venekamp N, Rosing H, Huitema AD, Beijnen JH. Development and validation of a liquid chromatography-tandem mass spectrometry assay for nine oral anticancer drugs in human plasma. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2019; 174: p. 561-566.
- 31 Reale E,TD,CL,ML,OM,DPC, Caselle M. Investigating the epi-miRNome: Identification of epi-miRNAs using transfection experiments. *Epigenomics*. 2019; 11(4): p. 1581-1599.
- 32 Vieira KRA, Cubas ZS, Moraes WD, Dislich M, Oliva LR, Lobo JAR, et al. Avaliação dos níveis séricos de hormônios tireoideanos em araras (*Ara spp.*) pelo método de quimioluminescência. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2018; 70: p. 174-180.
- 33 Adamis D, Coada I, Eikelenboom P, Chu CS, Finn K, Melvin V, et al. Delirium, insulin-like growth factor I, growth hormone in olde inpatients. *World Journal of Psychiatry*. 2020; 10(9): p. 212.
- 34 Ramzi A, Ahmadi H, Sadiktsis I, Nilsson U. A two-dimensional non-comprehensive reversed/normal phase high-performance liquid chromatography/tandem mass

- spectrometry system for determination of limonene and linalool hydroperoxides. *Journal of Chromatography A*, 1566, 102-110. 2018.
- 35 Mukai Y, Yoshida T, Kondo T, Inotsume N, Toda T. Novel high-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry method for simultaneous quantification of BCR-ABL and Bruton’s tyrosine kinase inhibitors and their three active metabolites in human plasma. *Journal of Chromatography B*. 2020; 1137.
- 36 Stein J. Der Zusammenhang zwischen Vitamin B1, B6, B12 und peripheren Neuropathien und Schmerzen: Systematischer Review und Metaanalyse anhand von Beobachtungs-und Interventionsstudien; 2020.
- 37 Prabavathy JV, Sangeetha R. An Association between Work Stress and Serum Cortisol with the development of Type 2 Diabetes Mellitus among Industrial Workers. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2020; 13(1): p. 27-32.
- 38 Korneeva Y, Simonova N. Job stress and working capacity among fly-in-fly-out workers in the oil and gas extraction industries in the Arctic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,. 2020; 17(21).
- 39 Maji C, Durán E. Determinación del cortisol y su relación con el síndrome de burnout en pacientes de 20 a 40 años de la ciudad de Ambato. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip*. 2022;6(2):816-33.
- 40 Parent LA, Marchand A, Saade S. How do work organization conditions affect job performance? The mediating role of workers’ well-being. *Journal of Workplace Behavioral Health*. 2021; 36(1): p. 48-76.
- 41 De Sio S,LC, Petramala L, Saracino V, Cedrone F, Sanguigni P, La Torre G. Work-related stress and cortisol levels: is there an association? Results of an observational study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2018; 22(24): p. 9012-7.
- 42 Pignon C, Mayer J. Guinea pigs, Ferrets, Rabbits, and Rodents: *Clinical Medicine and Surgery*.: Elsevier,; 2020.
- 43 Marcil MJ, Cyr S, Marin MF, Rosa C, Tardif JC, Guay S, et al. Hair cortisol change at COVID-19 pandemic onset predicts burnout among health personnel. *Psychoneuroendocrinology*. 2022; 138.
- 44 Bardaquim VA,SSVMD, Dias EG, Dalri RDCDDB, Mendes AMDOC, Gallani MC, Robazzi MLDC. Stress and cortisol levels among members of the nursing team. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2020; 73.
- 45 Šušoliaková O,ŠJ,BM,HL,MA,&FZ. Assessment of work-related stress by using salivary cortisol level examination among early morning shift workers. *Central European journal of public health*,. 2018; 26(2).
- 46 Cirrincione L,PF,LC,RV,MD,MRE.&CE. COVID-19 pandemic: Prevention and protection measures to be adopted at the workplace. *Sustainability*. 2020; 12(9).
- 47 Bani IW,ANH,AA,RM,SR,HH.&NL(. Posttraumatic stress disorders and influencing factors during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study of frontline nurses. *International Nursing Review*. 2022; 69(3): p. 285-293.
- 48 Tavares JP, Lautert L, Magnago TSB de S, Consiglio AR, Pai DD. Relationship between psychosocial stress dimensions and salivary cortisol in military police officers. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2017;25:1-10.

49 Špiljak B, VM, GA, CM, ŠA, & LM. A Review of Psychological Stress among Students and Its Assessment Using Salivary Biomarkers. Behavioral Sciences. 2022; 12(10).

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.