



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América
Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Medicina
Unidad de Posgrado

Implementación de la terapia del bostezo para mejorar el nivel de vigilia en el personal de salud del servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia- Lima-Perú- 2019-2020

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Salud
Ocupacional

AUTOR

Amelia Pilar KUROIWA SAMPEI

ASESOR

Dr. Carlos Alberto SAAVEDRA LEVEAU

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Kuroiwa A. Implementación de la terapia del bostezo para mejorar el nivel de vigilia en el personal de salud del servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia-Lima-Perú- 2019-2020 [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2022.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Amelia Pilar Kuroiwa Sampei
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	06680341
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0002-207X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Carlos Alberto Saavedra Leveau
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07711899
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-1468-6395
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Manuel Hernán Izaguirre Sotomayor
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08732866
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Manuel León Núñez Vergara
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06185251
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Alberto Cordova Aguilar
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	42875811

Datos de investigación	
Línea de investigación	B.2.3.6. Seguridad Ocupacional
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin Financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: San Martín de Porres 15102 Hospital Nacional Cayetano Heredia Dirección: 1 CV Zac, Av. Honorio Delgado 262, Longitud: -77.0552920536621 Latitud: -12.0219092 Fuente: https://www.123coordenadas.com/
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2019 – 2020
URL de disciplinas OCDE	3.03.10 Salud Ocupacional https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE MEDICINA



Vicedecanato de Investigación y Postgrado
Sección Maestría

ACTA DE GRADO DE MAGÍSTER

En la ciudad de Lima, a los 3 días del mes de agosto del año dos mil veintidós siendo las 6:00 pm, bajo la presidencia del Dr. Manuel Hernán Izaguirre Sotomayor, con la asistencia de los Profesores: Mg. Manuel León Núñez Vergara (Miembro), Mg. Alberto Córdova Aguilar (Miembro), y el Dr. Carlos Alberto Saavedra Leveau (Asesor); la postulante al Grado de Magíster en Salud Ocupacional, Bachiller en Tecnología Médica, procedió a hacer la exposición y defensa pública de su tesis Titulada: **“Implementación de la Terapia del Bostezo para mejorar el nivel de Vigilia en el personal de salud del Servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia-Lima-Perú- 2019-2020”**, con el fin de optar el Grado Académico de Magíster en Salud Ocupacional. Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación **B MUY BUENO (18)** A continuación el Presidente del Jurado recomienda a la Facultad de Medicina se le otorgue el Grado Académico de **MAGÍSTER EN SALUD OCUPACIONAL** a la postulante **Amelia Pilar Kuroiwa Sampei**.

Se extiende la presente acta en digital y siendo las 7:13 pm. se da por concluido el acto académico de sustentación.

Dr. Manuel Hernán Izaguirre Sotomayor
Profesor Principal
Presidente

Mg. Manuel León Núñez Vergara
Profesor Asociado /
Miembro



Mg. Alberto Córdova Aguilar
Profesor Asociado
Miembro

Dr. Carlos Alberto Saavedra Leveau
Profesor Principal
Asesor



INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD N° 034

El Vicedecano de Investigación y Posgrado y Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, deja constancia que:

La tesis (X) Proyecto de investigación () o trabajo de investigación ()

Titulada/o: **Implementación de la Terapia del Bostezo para mejorar el nivel de Vigilia en el personal de salud del Servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia-Lima-Perú- 2019-2020**

Presentada/o por **AMELIA PILAR KUROIWA SAMPEI**

Para optar el

Grado de Doctor () en

Grado de Magister (X) en **SALUD OCUPACIONAL**

Título de Segunda Especialidad () en

Diplomado () en

Ha sido sometida/o a evaluación de originalidad, con el programa informático de similitudes Software TURNITIN con **Identificador de la entrega N° 1856921401**

En la configuración del detector se excluyeron:

- Textos entrecomillados
- Bibliografía
- Cadenas menores de 40 palabras
- Anexos

El resultado final de similitudes fue del 07%

Por lo tanto, el documento arriba señalado * **CUMPLE** con los criterios de originalidad requeridos.

*cumple o no cumple

Operador del software: **DR. CARLOS ALBERTO DELGADO SILVA**

Lima, 14 de junio de 2022.



Firmado digitalmente por IZAGUIRRE
SOTOMAYOR Manuel Hernan FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 31.08.2022 16:54:49 -05:00

.....
Dr. MANUEL HERNAN IZAGUIRRE SOTOMAYOR
Director de la Unidad de Posgrado

DEDICATORIAS

**Dedicado a Mimi, mi Madre †, que me apoyó en todo momento
Y me dio todo su Amor**

A mi papá † y mis tíos Kuroiwa † que me enseñaron con su ejemplo

**A Dr. José Manuel Yampufé † amigo, colega Terapeuta Físico
y 1er asesor que falleció en ésta pandemia**

**A mi Querida Profesión de Terapia Física, que me ha dado el fundamento del
pensamiento analítico e investigador, esperando podamos lograr en el Perú
el reconocimiento que se merece y corresponde a tan linda carrera profesional.**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, que siempre nos apoya y decide nuestros momentos

A mi familia por todo su apoyo

Al Jurado Informante Dr. Izaguirre y Mg. Núñez que enriquecieron mucho el trabajo con sus opiniones

A todos los profesionales que me apoyaron y asesoraron

Drs. Manuel Yampufé, Carlos Saavedra, Ricardo Terukina, Jhon Astete.

**MD. Rosa Lazo, Hugo Umeres, Víctor Sifuentes, Leonardo Escalaya,
José Luis Trigoso, Brian Villafuerte-Trisolinni, Karina Peña, Víctor García.**

Mgs. Manuel Escobar, Rosa Ganoza,

Lic. Amparo Jacinto. Alín Castillo

A todos los Licenciados, Técnicos y Médicos participantes del estudio sin quienes el presente estudio no habría podido ser posible

Índice General

Índice	I
Lista de Tablas	IV
Lista de Figuras	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII

Capítulo 1: Introducción

1.1. Situación Problemática	1
1.2. Formulación del Problema	5
1.3. Justificación de la Investigación	6
1.4. Objetivos de la Investigación	8
1.4.1. <i>Objetivo General</i>	8
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	8
1.5. Planteamiento de la Hipótesis	8
1.5.1. <i>Hipótesis General</i>	8
1.5.2. <i>Hipótesis Específicas</i>	8
1.6. Identificación de Variables	9

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación	10
2.1.1. <i>Antecedentes Nacionales, Trabajo Nocturno, Impactos</i>	10
2.1.2. <i>Antecedentes Internacionales, Trabajo Nocturno, Impactos</i>	14
2.1.3. <i>Antecedentes de la Variable del Bostezo</i>	21
2.2. Bases Teóricas.....	26
2.2.1. <i>Vigilia, Sueño y Somnolencia</i>	26
2.2.1.1. <i>Vigilia</i>	26
2.2.1.2. <i>Fisiopatología de la Vigilia</i>	27

2.2.1.3. Sueño	28
2.2.1.4. Somnolencia	29
2.2.1.5. Trabajo Nocturno y por turnos	31
2.2.1.6. Sede del estudio	35
2.2.1.7. Instrumento: Escala de Somnolencia de Karolinska	35
2.2.2. El Bostezo, el Estiramiento M.E. y las Respiraciones Profundas.	37
2.2.2.1. El Bostezo	37
2.2.2.1.1. Recuento Histórico del Bostezo	38
2.2.2.1.2. El Bostezo como Signo Clínico	42
2.2.2.1.3. Usos Terapéuticos del Bostezo	43
2.2.2.1.4. Una Nueva Utilidad del Bostezo	45
2.2.2.1.5. Precauciones	48
2.2.2.2. Pandiculaciones. Bostezar y Estiramiento M.E.	48
2.2.2.3. Las Respiraciones Torácicas Prolongadas	48
2.3. Marcos Conceptuales o Glosario	53

Capítulo 3: Metodología

3.1 Tipo y Diseño de Investigación	55
3.2 Unidad de Análisis	55
3.3 Población de Estudio	55
3.4 Tamaño de la Muestra	55
3.4.1. Cálculo del Tamaño de la Muestra	56
3.5 Criterios de Selección	57
3.5.1. Criterios de Inclusión	57
3.5.2. Criterios de Exclusión	57
3.6 Técnicas de Recolección de Datos	58
3.6.1. Técnicas y Procedimientos de Recolección	58
3.6.2. Instrumentos Utilizados	61
3.7 Descripción del Proceso de Análisis e Interpretación, Información	62

3.7.1. <i>Técnicas Analíticas de normalidad e Interpretación de Información</i>	62
3.7.2. Programa Estadístico Utilizado	62
3.8. Consideraciones Éticas, Autorizaciones y Seguridad	62
3.9. Respaldo del Diseño de Investigación	64

Capítulo 4: Resultados y Discusión

4.1. Presentación de Resultados, Análisis e Interpretación	66
4.1.1. Descripción de la Muestra	66
4.1.2. Presentación de Datos Resultantes	69
4.2 Pruebas de Hipótesis	80
4.3 Discusión de Resultados	87
Conclusiones	94
Recomendaciones	95
Declaración de conflictos de interés.....	96
Referencias Bibliográficas	97
Anexos	102

Lista de Tablas

# de Tabla	Descripción	Pág.
Tabla 1	Valores f (α , β) para el cálculo del tamaño de muestra	56
Tabla 2	Participantes por sexo y grupo ocupacional	68
Tabla 3	Mediana de los resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la Terapia del bostezo en el grupo gral.	69
Tabla 4	Diferencia de las Medianas de la ESK (KSS) y valor de significación con la suma progresiva de la aplicación de las partes de la T. B., en el Grupo Total	70
Tabla 5	Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la Terapia del Bostezo en 8 Téc. de enfermería. T1 a T8	71
Tabla 6	Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la Terapia del Bostezo en 8 Téc. de enf. T9 a T16.	72
Tabla 7	Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la Terapia del Bostezo en 8 Téc. de enf. T17 a T24.	73
Tabla 8	Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la Terapia del Bostezo en 8 Téc. de enf. T25 a T32.	74
Tabla 9	Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la Terapia del Bostezo en 7 Téc. de enf. T33 a T39	75
Tabla 10	Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la Terapia del Bostezo en 9 Licenciados en enf. L1 a L9	76
Tabla 11	Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la TB en 9 Lic. en Enfermería L10 a L18	77
Tabla 12	Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la Terapia del Bostezo en 9 Lic. en enf. L19 a L27	78

Tabla 13	Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la Terapia del Bostezo en 6 Médicos M1 a M6	79
Tabla 14	Tamaño del efecto de la Terapia del bostezo en el grupo de Estudio de la emergencia del HCH	80
Tabla 15	Test de Lilliefors de normalidad de los datos	81
Tabla 16	Tabla de Rangos de SPSS	83
Tabla 17	Estadísticos de prueba	83

Lista de Figuras

# Figura	Descripción	Pág.
Figura 1	Participantes del estudio por grupo ocupacional	67
Figura 2	Participantes del estudio por sexo	67
Figura 3	Horarios de toma de las pruebas	69
Figura 4	Evolución de la Mediana de la ESK (KSS) con la Terapia del bostezo en el grupo general	70
Figura 5	Evolución de la ESK (KSS) en 8 Técnicos en enfermería con la Terapia del bostezo T1 a T8	71
Figura 6	Evolución de la ESK (KSS) en 8 Técnicos en enfermería con la Terapia del bostezo T9 a T16	72
Figura 7	Evolución de la ESK (KSS) en 8 Técnicos en enfermería con la Terapia del bostezo T17 a T24	73
Figura 8	Evolución de la ESK (KSS) en 8 Técnicos en enfermería con la Terapia del bostezo T25 a T32	74
Figura 9	Evolución de la ESK (KSS) en 7 Técnicos en enfermería con la Terapia del bostezo T33 a T39	75
Figura 10	Evolución de la ESK (KSS) en 9 Licenciados en enfermería con la Terapia del bostezo L1 a L9	76
Figura 11	Evolución de la ESK (KSS) en 9 Licenciados en enfermería con la Terapia del bostezo L10 a L18	77
Figura 12	Evolución de la ESK (KSS) en 9 Licenciados en enfermería con la Terapia del bostezo L19 a L27	78
Figura 13	Evolución de la ESK (KSS) en 6 Médicos con la Terapia del bostezo M1 a M6	79
Figuras 14 y 15	Histogramas de K inicio y final de la distribución	81

**“Implementación de la Terapia del Bostezo para Mejorar el Nivel de Vigilia en el Personal de
Salud del Servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia,
Lima, Perú – 2019-2020”**

Resumen

Objetivo: Determinar el nivel de mejora de la vigilia con la implementación de la terapia del bostezo. **Metodología:** Estudio de diseño analítico, prospectivo y preexperimental, donde cada sujeto fue su propio control en respuesta a la intervención. Participaron 72 personas, todas personal de salud. Se realizó la evaluación del nivel de somnolencia pre y post aplicación de la Terapia del bostezo, consistente para fines del estudio en respiraciones torácicas prolongadas, bostezos y estiramientos músculo esquelético, realizados en horarios de madrugada para verificar el impacto de la Terapia del bostezo en su nivel de somnolencia medida mediante la Escala de somnolencia de Karolinska, escala contrastada y validada contra Electroencefalogramas. **Resultados:** Se evaluaron 27 Licenciado(a)s de enfermería, 39 Técnico(a)s de Enfermería y 6 médicos, de las 72 personas, 51 son de sexo femenino. La mediana del nivel de la ESK de inicio fue 6 y la final fue 3. En base a las pruebas de Wilcoxon, se encontró que con un nivel de significancia de 5%, ese cambio fue significativo. **Conclusiones:** A un nivel de significancia de 0,05 y un p valor de 0.001 podemos afirmar que la Terapia del Bostezo mejora el Estado de Vigilia en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima Perú.

Palabras Claves: Terapia del bostezo, somnolencia, estimulación de vigilia, prevención, salud ocupacional, Escala de somnolencia de Karolinska.

**"Implementation of Yawning Therapy to Improve the Level of Wakefulness in Health Personnel
of the Adult Emergency Service of the Cayetano Heredia Hospital,
Lima, Peru – 2019-2020"**

Abstract

Objetives: Determine the level of wakefulness improvement with the implementation of yawning therapy in the health personnel of the adult emergency service of the Cayetano Heredia Hospital, Lima, Peru. **Methodology:** Analytical, Prospective and Pre-experimental Design Study. Where each subject was her own control in response to the Intervention. Seventy-two people participated, all health personnel from. The evaluation of the level of sleepiness-wakefulness was carried out before and after the application of the Yawning Therapy, consisting for the purposes of the study in prolonged chest breaths, yawns and musculoskeletal stretches, performed at dawn hours to verify the impact of the therapy of Yawning in its level of Sleepiness measured by the Karolinska Sleepiness Scale, a contrasted and validated scale against Electroencephalograms. **Results:** 27 Nursing graduates, 39 Nursing Technicians and 6 doctors were evaluated, of the 72 people, 51 are female. The median KSS level at the beginning was 6 and the final one was 3. Based on the Wilcoxon tests, with a significance level of 5% this change was found to be significant. **Conclusions:** At a significance level of 0.05, and p value 0.001, we can affirm that Yawning Therapy improves the state of wakefulness in the health personnel of the adult emergency service of the Cayetano Heredia Hospital, Lima, Peru

Key Words: Yawn Therapy, drowsiness, Wakefulness stimulation, Prevention, Occupational Health, Karolinska sleepiness scale

Capítulo 1. Introducción

1.1. Situación Problemática

A nivel mundial, los servicios relacionados con la salud y la seguridad pública son servicios requeridos continuamente durante las 24 horas, lo que responde a una necesidad real, como se viene verificando en estos tiempos de pandemia por el COVID-19 o SARS-CoV-2. Por lo que, son actividades que siempre se necesitará que se sigan realizando también en los turnos nocturnos (International Labour Organization, 2018), a pesar que la misma OIT recomienda que los trabajos nocturnos deberían tratar de evitarse. Son múltiples los estudios realizados sobre los efectos fisiológicos, psicológicos y médicos clínicos del trabajo nocturno. Entre los múltiples efectos que pueden generar, tenemos los problemas de somnolencia y fatiga, los que según la OIT vienen afectando a la mayor parte de los trabajadores nocturnos, disminuyendo sus facultades de atención y aumentando el riesgo de accidentes (International Labour Organization, 1996-2017).

Tanto es el impacto que produce la falta de descanso, que algunos estudios han correlacionado los efectos de no dormir determinado número de horas continuas con los efectos causados por la ingesta de alcohol. Así, Drew Dawson, el pionero de estos estudios según reportan Rosales & Rey de Castro (2009), encontró que después de 17 horas sin dormir, los efectos psicomotores eran similares a la presencia de 0,05% CAS (Concentración de alcohol en sangre), mientras que Williamson & Feyer (2000) agregan que pasar 24 horas continuas sin dormir son equivalentes a niveles sanguíneos de 0,1% CAS, ellos refuerzan la evidencia y nos dicen que la fatiga producida por la privación de sueño es un factor que puede comprometer el rendimiento de la velocidad y la precisión necesarias para tener seguridad en las carreteras y en otros entornos industriales. La OIT en su informe del 1996-2017, nos dice que no dormir se asocia con un mayor número de accidentes y errores; y el creciente riesgo de fatiga y somnolencia, lo que a su vez repercute en la productividad. Con relación al impacto en la productividad y los costos que podrían

implicar estas condiciones de incremento del riesgo de accidentes y errores, podemos resaltar lo siguiente:

Son reconocidas las consecuencias de la fatiga en el desempeño seguro de la persona, especialmente en la seguridad vial, pero también en otros entornos.....es más probable que ocurra fatiga cuando se reduce el descanso, como en el *Trabajo nocturno o por turno* entre otros. Y adicionan: Los efectos de la fatiga están en relación con entre el 16% y el 60% de los accidentes de tránsito de los EUA, donde se estima que costaron cerca de 50 mil millones de dólares. (Williamson & Feyer, 2000, pág. 649)

Hay muchas investigaciones que demuestran que la fatiga que es generada por el trabajo nocturno ha tendido a incrementar los incidentes y los accidentes; por ejemplo, en la actividad industrial y en las centrales atómicas (según lo analizado después de estas catástrofes), se ha señalado que estas condiciones de fatiga y de falta de descanso del trabajo nocturno, han contribuido a los desastres que vienen ocurriendo en todos los tipos de medios de transporte, incluidos los accidentes de ferrocarril, de aviación, marítimos y de carretera.

Si bien la principal recomendación es dormir y descansar, no siempre es posible hacerlo, algunos trabajadores, como lo han expresado los transportistas en el estudio de Rey de Castro, Rosales y Egoavil (2009), emplean diferentes recursos tratando de atenuar la somnolencia; empleando maniobras y recursos para tratar de mantenerse despiertos, algunos inocuos como lavarse la cara, comer frutas, escuchar música, pero otras dañinas como fumar o tomar sustancias estimulantes.

Tanto Deschamps (2011), como Owens (2001), en sus revisiones bibliográficas de los efectos del trabajo por turnos, poco descanso y fatiga, hacen referencias a más de 40 artículos revisados por cada uno, en los que se reportan las consecuencias en la salud y las capacidades funcionales del personal de salud.

En América Latina, el trabajo nocturno también sigue vigente. Así, por ejemplo, en Argentina, en un estudio sobre los efectos que genera la privación de sueño en el

desempeño de los médicos residentes de pediatría, se ha encontrado deterioro de la velocidad de reacción (Dominguez, Grosso, Pagotto, Taliercio, & Allegri, 2009); adicionalmente, ellos mismos mencionan el estudio de Landrigan y col que refieren encontraron que los médicos cometen un mayor número de errores médicos cuando trabajan 24 horas o más, que cuando trabajan por turnos. Vargas Mendoza de México, nos dice “La alerta y la vigilancia necesarias para ofrecer buena atención de enfermería dependen de un descanso y sueño de duración y calidad adecuadas” y agrega, “Los trabajadores nocturnos duermen menos y peor que los que tienen jornadas diurnas, por lo que son más propensos a sufrir accidentes (2012, p.5).

Como hemos dicho, el personal de salud es uno de los grupos ocupacionales que necesitan y seguirán necesitando, realizar trabajo por turnos, en especial en las áreas de emergencia. En los servicios de emergencia en el Perú, tanto en las instituciones de salud públicas como privadas, se realizan turnos de trabajo nocturno, siendo que funcionan las 24 horas del día. Por lo que ha sido estudiado el problema del trabajo nocturno, por ejemplo, en estudiantes de medicina, donde encontraron niveles altos de fatiga diaria y tiempos de reacción disminuidos en relación con la realización de guardias prolongadas, éstas consecuencias son aún reversibles, pues mejoraban con los descansos adecuados, pero también encontraron casos de internos de medicina que se quedaron dormidos manejando y cuyos tiempos de reacción, el número de lapsos y la fatiga, se encontraban incrementados (Villafuerte-Trisolini et ál., 2017).

Son muchas las repercusiones negativas de la pérdida de sueño en la salud de las personas, entre otros motivos, por los turnos de trabajo, especialmente afecta la salud de los trabajadores, generando costos personales, sociales y financieros, en diferentes aspectos de salud, físicamente relacionados con patologías cardiovasculares, trastornos gastrointestinales, anímicamente, en los aspectos neurocognitivos, en su función motora y la calidad y exactitud de sus movimientos, afecciones psicológicas, como trastornos del sueño, Síndrome de fatiga crónica, temas de stress laboral, depresión, problemas sociales y familiares; así como alteraciones del ciclo circadiano, absentismo, menor rendimiento y

accidentes de trabajo. (Fernández Montalvo, 2000) (Williamson & Feyer, 2000) (Durmer & Dinges, 2005)

Dormir de día no es lo mismo que hacerlo por la noche, ya que biológicamente, tenemos mecanismos que se autorregulan como la glicemia, la temperatura corporal y las funciones tiroideas, ciclos circadianos que estimulan la actividad de alerta en los horarios de la jornada diurna. Por ello, al hacer una actividad nocturna se tiene que contrarrestar los efectos fisiológicos que lo llevan a disminuir naturalmente su estado de alerta y tratar de adaptarse cuando sus períodos de rotación laboral vuelven a cambiar antes de que llegue a adaptarse.

El Servicio de Emergencia adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia funciona las 24 horas, los 7 días y los 365 días del año, estando a disposición de una población de entorno de más de 3 millones de habitantes (Hospital Cayetano Heredia, 2020) por lo que el personal de salud realiza trabajos por turnos rotativos, incluidos los turnos nocturnos, en el caso del personal de enfermería, máximo 12 horas, en el caso de los médicos las guardias se realizan de 24 horas o más según la disponibilidad del profesional, lo que los expone a una de las principales causas de somnolencia y de la disminución del estado de vigilia, sumado al tema circadiano que genera la tendencia natural de dormir en el horario nocturno, incrementando el riesgo de disminuir la calidad de atención de la salud de los usuarios, cometer errores y exponerse a accidentes que pueden poner en riesgo, inclusive, la vida de aquellos que se encuentran bajo su responsabilidad.

Siendo que, en muchas ocasiones, por motivos de fuerza mayor, no es posible descansar adecuadamente y se requiere seguir trabajando, el presente estudio va dirigido a ofrecer otro recurso que pueda ayudar a mejorar el estado de alerta del trabajador, sin mayores efectos secundarios y que no pongan en mayor riesgo su salud (a diferencia de algunos de los que, como hemos visto, emplean los choferes para mantenerse despiertos), buscando confirmar con éste estudio que la Terapia del Bostezo, en la que se suman los efectos de respiraciones torácicas prolongadas, el bostezo y los estiramientos músculo

esqueléticos, puede mejorar el estado de alerta y vigilia del personal de salud durante sus guardias nocturnas.

El bostezo, una reacción natural de nuestro cuerpo cuando estamos cansados, ha sido estudiado desde tiempos de Hipócrates; desde antiguo se ha pensado en la posibilidad de que su funcionabilidad esté relacionada con la recuperación del estado de vigilia, ya que si, a pesar de estar cansados, tenemos necesidad de seguir despiertos, ayudar a mantenerse despiertos mediante los bostezos, pudo haber sido un aspecto importante para la sobrevivencia de los primeros humanos; si bien hasta ahora no se ha logrado demostrar en estudios ésta funcionabilidad (Guggisberg, Mathis, & Hess, 2010), Newberg y Waldman (2009) nos hablan del bostezo como un recurso terapéutico para la recuperación física y mental de la persona, como un recurso que libera el cerebro de la somnolencia, y ayuda a poner la atención en aquellos conceptos e ideas importantes. Además, consideran al Bostezo como un recurso natural, sin costo y de rápido efecto que puede generar cambios en menos de 60 segundos.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el resultado de la implementación de la terapia del bostezo en el nivel de vigilia en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú -2019-2020?

De la misma manera, nos planteamos las siguientes preguntas específicas:

- A. *¿Cuál es el resultado de la implementación de las respiraciones torácicas prolongadas de la terapia del bostezo en el nivel de vigilia en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú 2019-2020?*
- B. *¿Cuál es el resultado de la implementación de los bostezos de la terapia del bostezo en el nivel de vigilia en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú 2019-2020?*
- C. *¿Cuál es el resultado de la implementación de los estiramientos músculo esqueléticos de la terapia del bostezo en el nivel de vigilia en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú 2019-2020?*

1.3. Justificación de la Investigación

Este estudio cuenta con una justificación teórica, porque resume el aporte teórico de los principales autores que hacen referencia a las variables del estudio, descritos en los antecedentes y la problemática. Busca dar luces sobre un tema que aún falta investigar con más profundidad.

También cuenta con una justificación práctica porque en la medida que la terapia del bostezo pueda ayudar a recuperar el estado de alerta para mantenerse con todos sus sentidos en el trabajo, prestando atención a cada detalle de su labor, podría mejorar la calidad de atención, evitar accidentes y reducir errores en la práctica ocupacional, realizando el trabajo con mayor seguridad, sin arriesgar la salud de la persona que trabaja y de las personas relacionadas con su labor. También podría servir para que los prevencionistas de salud den recomendaciones sobre estas maniobras para que contribuyan a mantener el estado de alerta y disminuir la fatiga en los trabajadores de turno nocturno en especial.

Tiene una justificación social, porque va a intervenir sobre la salud de las personas, tanto del mismo personal de salud como de las personas que dependen de ellos.

Cuenta con una justificación económica, tanto porque la misma terapia sería un recurso sin mayor costo, inocuo, disponible en todo momento y lugar, fácil de realizar y sin mayores complicaciones posteriores. Como porque podría ahorrar todos los gastos generados por los accidentes o errores, al mejorar el estado de alerta de la persona y con ello evitarlos.

Igualmente cuenta con una justificación legal ya que puede repercutir en la legislación preventiva que se establezca para reducir los problemas generados por los trabajos nocturnos y sus consecuencias. También se pueden tener en cuenta los resultados, la bibliografía y los análisis para establecer normas legales relacionadas a la salud y seguridad ocupacional y los sistemas de turnos de trabajo.

Adicionalmente, cuenta con una justificación investigativa, ya que el presente estudio puede abrir toda una nueva línea de investigación relacionada con los Bostezos y los

beneficios que nos puede aportar, ya que ésta investigación, es inclusive la primera parte de un estudio de investigación más amplio que por motivos de la pandemia del COVID-19 o SARS-CoV-2, se tuvo que reducir, buscando la validación del mismo mediante EEG; así mismo, se podría investigar otras kinesias que emplea espontánea y naturalmente nuestro cuerpo, de manera similar en todos los humanos sin distinción de razas, ni edad, en aparentes procesos de autocuración.

Finalmente, cuenta con una justificación en el presente contexto de la Pandemia del COVID-19 o SARS-CoV-2, que ha generado la sobrecarga de los servicios de salud en todo el mundo, por lo que el personal de salud está siendo desbordado y sus posibilidades de descanso son escasas, hay sobrecarga de trabajo y poco personal para tanta demanda, reduciendo las posibilidades para un descanso adecuado, como se reportan en las diferentes experiencias del personal de salud a nivel mundial, éstos recursos de recuperación, se podrían emplear para ayudar a mantener el estado de alerta y reducir los daños a la salud por sobre esfuerzos físicos y mentales, para el desarrollo de su labor, si por éstas condiciones de fuerza mayor deben continuar trabajando sin la posibilidad de completar sus descansos adecuados.

El estudio tendrá el limitante de no poder explicar los motivos por los que se lograría la recuperación del estado de alerta o vigilia, o la duración de dicho efecto. Sólo validará la realización de la terapia del bostezo en su conjunto y realizada en la secuencia aplicada en el estudio. Buscando sólo confirmar si es posible la recuperación del estado de vigilia, como un recurso de urgencia para de ser posible, reducir las posibilidades de accidentes o fallas ocasionados por el cansancio y permitirles completar su labor en mejores condiciones de atención, mediante la recuperación temporal del estado de alerta, protegiendo el estado de salud del mismo profesional de la salud.

Otra limitante, es que deberemos tener cuidado con la articulación temporo-mandibular, por lo que el bostezo debe ser controlado, sin excesos en la apertura de la boca y la cantidad y frecuencia de repetición.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Determinar el nivel de mejora de la vigilia con la implementación de la terapia del bostezo en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima Perú 2019-2020

1.4.1. Objetivos Específicos

- A. Determinar el nivel de mejora de la vigilia con la implementación de las respiraciones profundas como parte de la terapia del bostezo en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima Perú 2019-2020
- B. Determinar el nivel de mejora de la vigilia con la implementación de los bostezos como parte de la terapia del bostezo en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima Perú 2019-2020
- C. Determinar el nivel de mejora de la vigilia con la implementación de los estiramientos músculo esqueléticos como parte de la terapia del bostezo en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima Perú 2019-2020

1.5. Planteamiento de Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General de Investigación

La implementación de la terapia del bostezo mejora significativamente la vigilia en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima Perú 2019-2020

1.5.2. Hipótesis Específicas

- A. La implementación de las respiraciones torácicas prolongadas de la terapia del bostezo mejora significativamente la vigilia en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima Perú 2019-2020
- B. La implementación de los bostezos de la terapia del bostezo mejora significativamente la vigilia en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima Perú 2019-2020.

C. La implementación de los estiramientos músculo esqueléticos de la terapia del bostezo mejorará significativamente la vigilia en el personal de salud del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, Lima Perú 2019-2020.

1.6. Identificación de Variables

1.6.1. Variable Independiente

Terapia del bostezo

1.6.2. Variable Dependiente

Nivel de Vigilia.

Capítulo 2 Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

Con relación a la somnolencia por temas laborales, específicamente en áreas médicas y su impacto en sus capacidades cognitivas, su funcionabilidad y la calidad de sus labores con el incremento de riesgos para su salud y la de aquellos que dependen de ellos, son pocos los estudios realizados en el Perú, sobre todo con el empleo de la escala de somnolencia de Karolinska para valorarla, por lo que se describe principalmente literatura extranjera y en algunos casos de más de 5 años de antigüedad. En los estudios presentados, se ha buscado dar realce a la problemática que causan, sus consecuencias, los recursos que se han empleado tratando de paliar el problema y los métodos de evaluación empleados para su medición.

2.1.1. Antecedentes Nacionales de Trabajo Nocturno y sus impactos

Medrano y Huanay (2019), en su tesis “Impacto de la privación del sueño por guardias nocturnas en la capacidad de interpretar trazados patológicos electroencefalográficos en residentes de medicina de primer año” tuvieron como objetivo evaluar el impacto que puede causar la privación de sueño posterior a una guardia nocturna, en la capacidad de los residentes de medicina de primer año de interpretar los trazados patológicos de los electrocardiogramas (ECG). El Estudio fue realizado en Lima Perú, con 67 residentes de 2 Hospitales, 31 del Hospital Cayetano Heredia y 36 del Hospital Arzobispo Loayza. Su diseño fue prospectivo, longitudinal, mediante la toma de dos pruebas de lectura de los trazados de ECG antes y después de una de sus guardias nocturnas. El Instrumento que se utilizó en el estudio fue una prueba para evaluar la lectura de los trazados electrocardiográficos. Obteniendo como resultados que la diferencia de las medias de los aciertos en ambas evaluaciones antes y después de su guardia nocturna, fue de 0,85 y una DS 1,698 un valor de $p=0,0001$ ($p<0,05$). Por lo que se concluyó que luego de una noche de guardia se disminuyó significativamente la capacidad de reconocer

adecuadamente los electrocardiogramas patológicos en los residentes de primer año de ambos hospitales.

Villafuerte-Trisolini et ál. (2017), en su artículo “Fatigue and Sleep Deprivation in Interns of Medicine and its Burden in Vehicle Driving”, tuvieron como objetivo describir la fatiga generada por los turnos de guardia de larga duración y sus efectos sobre la conducción de vehículos motorizados en internos de medicina de una universidad peruana. El estudio se realizó en Lima, Perú en el año 2017. Fue un estudio observacional y prospectivo, donde se realizó el seguimiento de 10 internos de medicina que habían tenido guardias médicas durante más de 30 horas, realizando su seguimiento durante 4 días. Durante esos días se le aplicaron toda una batería de pruebas que incluyeron: el índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI); la Escala de somnolencia de Epworth (ESS); actígrafos; la Escala de Impacto de Fatiga Diaria (D-FIS); El Test de Vigilancia Psicomotora (PVT) de evaluaciones neurocognitivas, para evaluar la capacidad de reacción motora, aplicada con teléfonos celulares, de este último test, se incidió en el tiempo de reacción (RT) y el número de lapsos (>500ms). Se les aplicaron las pruebas cada día en horarios específicos. Se encontró que los internos tuvieron un promedio de 83.4 horas de trabajo por semana, $DE \pm 7.2$ h, los participantes tuvieron un PSQI >5 y 4 > de 10. Al tercer día incrementaron sus valores de D-FIS y RT ($p=0,005$ y $0,01$) que bajaron al cuarto día después de descansar adecuadamente. Cuatro de los internos que manejaban cabecearon o se quedaron dormidos mientras manejaban o estaban detenidos. Los que se quedaron dormidos tardaron más en reaccionar, generando un mayor tiempo de reacción 506,75 ms de los que se durmieron, frente a 364,9 ms de los que no se durmieron; también tuvieron un mayor número de lapsos, 7,25, frente a 1,25; y mayor fatiga, con un D-FIS 21,5 frente a 17 de los que no se durmieron. El estudio se detuvo al informarse a las autoridades los resultados, los mismos que tomaron inmediatamente medidas de reducción de la extensión de las guardias a máximo 24 horas.

Rosales et ál. (2007), en su artículo “Somnolencia y calidad del Sueño en estudiantes de medicina de una universidad peruana” tuvieron como objetivo del estudio

determinar el grado de somnolencia diurna y la calidad del sueño en los estudiantes de una universidad de medicina en el Perú. Realizado en Lima-Perú, emplearon un muestreo no probabilístico, se evaluaron 150 estudiantes de medicina; 76 alumnos externos del 6to año de medicina y 74 alumnos internos del 7° año. El diseño que se utilizó en el estudio fue descriptivo, cuantitativo, prospectivo, transversal. Se utilizaron en el estudio un cuestionario de datos demográficos, La Escala de Somnolencia de Epworth (ESE) y el índice de calidad del sueño de Pittsburgh. El primero para medir somnolencia diurna y el segundo para medir la calidad de sueño. Tuvieron como resultados que No hubo diferencia significativa en somnolencia diurna y calidad del sueño entre los alumnos internos y externos, motivo por el cual se continuó el estudio como una población única, uniendo ambos grupos. En su estudio nos reportan que, del grupo total 34% presentaba excesiva somnolencia diurna (ESD) y 58% mala calidad del sueño. Con esa mala calidad del sueño, se asociaron tanto una latencia subjetiva del sueño > de 30 minutos; como dormir sólo 6 horas o menos; tener una eficiencia subjetiva del sueño de <85% y el uso de medicación hipnótica. También encontraron asociación con una mala calidad del sueño y con Excesiva Somnolencia Diurna (ESD) tanto el dormir 5h o menos, consumir cafeína y el tabaquismo. Obtuvieron una correlación entre las variables: calidad del sueño y somnolencia diurna, con un R de 0,426 y $p < 0,001$. Sus Conclusiones fueron que se encontraron alta frecuencia de pobre calidad del sueño y excesiva somnolencia diurna en los estudiantes de medicina encuestados.

Rey de Castro et ál. (2009) en su artículo “Somnolencia y cansancio durante la conducción. Accidentes de Tránsito ocurridos en las carreteras del Perú” nos presentan un estudio que consta de varias partes y etapas, una primera etapa realizada el año 2001, en que se realiza la revisión bibliográfica de los años 1999 y 2000, con el objetivo de obtener información relacionada con los factores que rodean la accidentabilidad por somnolencia de los conductores en las carreteras del Perú, encontrando que casi un 50% de los accidentes ocurridos en horarios entre la **01:00 y las 06:00 horas** o entre las 13:00 y las 15:00 horas tenían algún grado de relación con condiciones de somnolencia. En una segunda parte se realizó el trabajo de campo, cuyo objetivo fue tomar conocimiento del estilo de vida de los

conductores de los ómnibus de pasajeros y conocer su relación con la somnolencia y con la generación de accidentes en la carretera panamericana norte, así como identificar los recursos que emplean los choferes para tratar de contrarrestar la somnolencia. En una tercera etapa, se repiten los objetivos y pruebas realizadas, pero esta vez realizadas en Junín, desde y hacia donde se desplazan con frecuencia los ómnibus de pasajeros. En el año 2002 se realizó el estudio transversal, cuantitativo, prospectivo y descriptivo de la segunda parte, con un muestreo no probabilístico encuestando a 238 personas en la ciudad de Lima. En el 2007 se aplica una encuesta similar, la tercera parte del estudio a 100 conductores en el terminal terrestre de Huancayo, Junín. Los instrumentos que se utilizaron en el estudio fueron un cuestionario supervisado de 23 preguntas de uso clínico, validado. Los principales resultados fueron que los conductores realizaban jornadas prolongadas, sin contar con un sistema de programación que organice los descansos; la alternancia desordenada de los turnos de trabajo nocturnos y diurnos; su descanso era en promedio de 4 a 5 horas al día. Se identificaron una serie de maniobras para evitar dormir, como son el tomar café, fumar, escuchar música, mezclar gaseosas a base de cafeína con el mismo café. Inclusive un conductor empleó una mezcla de un medicamento psicoestimulante combinado con café. También se registraron eventos que representan compromiso neurocognitivo, como son el compromiso del juicio, la desorientación geográfica y la pérdida de la memoria reciente. Adicionalmente se expresaron compromisos motores asociados con el cansancio, como son la dificultad para realizar los cambios de las marchas. Se describieron micro sueños con espejismos, pestañeos durante la conducción y algunos reconocieron que se habían quedado dormidos conduciendo, 4 de ellos estuvieron cerca de accidentarse. Adicionalmente al estudio en su artículo ellos reportan un dato importante, indican que según el informe del National Center on Sleep Disorder Research (NCSDR), la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) y la Nacional Sleep Foundation (NSF) habiéndose analizado escenarios de accidentes, encontraron que ocurrieron generalmente entre las 00:00-7:00 horas y en horario vespertino entre las 13:00-15:00 horas.

Peña et ál. (2019) en su artículo “Factores asociados a somnolencia diurna en conductores de transporte público de Lima metropolitana”, desarrollado en el Perú, nos reportan que tuvieron como objetivo de su estudio, determinar la frecuencia de somnolencia, así como sus factores asociados, en una población de conductores de transporte público, en el área de Lima Metropolitana. Se obtuvo una muestra total de 440 conductores de 6 empresas. Se realizó un muestreo probabilístico por conglomerados. El diseño que se empleó en el estudio fue analítico, transversal. Para el levantamiento de los factores asociados se empleó una ficha de recolección de datos, mientras que para el nivel de somnolencia se empleó la Escala de somnolencia de Epworth validada en el Perú por Rosales. Entre los estadísticos, se empleó la regresión logística para estimar el grado de asociación entre la somnolencia y los factores asociados. Entre sus resultados tenemos que 17,7% (78) de los conductores presentaron somnolencia diurna. Se encontró asociación significativa entre las variables somnolencia y sistemas de rotación 2x1 ($p=0,038$) y entre somnolencia y horas de sueño menores a 7 horas ($p=0,011$). Con el análisis de regresión logística se demostró que los conductores con 6 o menos horas de sueño tienen mayores probabilidades de presentar somnolencia diurna (OR 1,83; IC 95%: 1,03 – 3,25). Llegando a la conclusión de que 1 de cada 5 conductores presentó somnolencia diurna, asociada con dormir 6 horas o menos cada día.

2.1.2. Antecedentes internacionales de trabajo nocturno, impactos

Anderson et ál. (2018) en su artículo desarrollado en EUA sobre la Escala auto informada de Somnolencia de Karolinska y la seguridad al conducir después de guardias prolongadas en médicos que se encontraban en etapa de formación, se plantearon como objetivo del estudio, caracterizar los resultados adversos de conducir bajo condiciones de post guardias médicas prolongadas mayores de 24h en comparación con guardias diurnas regulares de menos de 16h, y comparar una evaluación subjetiva de autoevaluación de la somnolencia, como es la Escala de Somnolencia de Karolinska (KSS) con una evaluación objetiva de somnolencia, en éste caso un Sistema de Registro Oculográfico de reflectancia infraroja, buscando analizar la capacidad de predicción de la KSS de resultados adversos

durante la conducción de vehículos post guardia. El estudio fue realizado con 16 médicos residentes de Boston, experimentados conductores, 10 eran mujeres, durante la realización de 6 turnos de guardia prolongada y sus guardias diurnas intermedias, en aproximadamente 3 a 5 semanas. Se registraron un total de 438 sesiones de conducción de sus vehículos en los que registraron su calificación de la KSS antes y después de cada viaje junto con otros datos, en 289 sesiones se lograron registrar los sistemas objetivos de detección de somnolencia. Se realizaron comparaciones entre los eventos adversos de conducción en el grupo de sesiones de guardias prolongadas y las guardias diurnas comparando la conducción hacia y desde el hospital. Se encontró correlación positiva entre la evaluación auto informada de la KSS y los índices objetivos de somnolencia, en ambos casos se elevaron los eventos adversos posterior a guardias prolongadas. Los resultados adversos auto informados al conducir hacia sus casas después de las guardias prolongadas se elevaron más del doble en comparación con el viaje de ida al trabajo; y fueron significativamente más altos que en los trayectos desde y hacia el hospital, los días de guardia diurna. Los niveles altos de KSS de nivel 6 y mayor pueden considerarse como indicadores de advertencia de alto riesgo de conducción en estado de somnolencia y debe incitar a las personas a utilizar recursos para evitar manejar en esas condiciones, como descansar, movilizarse por otros recursos u otros.

Akerstedt, Anund, Axelsson y Kecklund (2014), en su artículo realizado en Suecia, sobre la validación de Escala de Somnolencia de Karolinska como un indicador sensible de que el descanso ha sido insuficiente y que la función de la vigilia se encuentra deteriorada, se plantean como objetivo de estudio, el analizar la pertinencia, validez, utilidad y practicidad de un método subjetivo como lo es la escala de somnolencia de Karolinska (KSS o ESK), para la valoración de la somnolencia en condiciones laborales, ello en base a un metaanálisis comparativo de diversos estudios relevantes relacionados con la somnolencia en diversas condiciones laborales y horarias. A fin de poder realizar las comparaciones de los efectos de las diferentes condiciones en los diversos estudios con las variaciones de la KSS o ESK, se unificaron los valores en la prueba estadística de tamaño

del efecto denominada D de Cohen. En base a ese dato, se encontró el tamaño o efecto más alto en el experimento de vigilia prolongada en un entorno de laboratorio, con un promedio de 3.00 ± 0.20 SD y el más bajo en un estudio de privación parcial repetida del sueño de 4 a 6 horas de sueño por 5 días, donde la variación del promedio entre la condición previa y la experimental fue de 1.34 ± 0.74 DS. Manejar de noche, vs. Manejar de día presentó una variación de 2.60 ± 0.10 DS y el inicio y el final de una guardia nocturna presentó una variación de 1.87 ± 0.40 DS en el promedio, considerando el autor que las diferencias individuales en la mayoría de los grupos se ven muy consistentes en los grupos no clínicos, y considera que los tamaños del efecto son muy altos. Finalmente resume que las calificaciones diurnas varían entre el nivel 3 y 4 de la ESK (es decir niveles de alerta) para individuos sanos, mientras que los valores 5 y 6 de la ESK se encontraron a la hora de levantarse, acostarse, frente a exposición prolongada al estrés, apnea de sueño y trabajo matutino. Las condiciones monótonas como conducir, mostraron calificaciones entre 7 y 9 ESK (valores con riesgo de seguridad). Considera que los niveles 8 y 9 ESK parecen estar relacionados de forma consistente con riesgos de accidentes o con intrusiones del sueño en los EEG y EOG. Con esos resultados, Akerstedt y col, piensan que los autores consideran que las calificaciones subjetivas de somnolencia se administran de manera fácil, se encontró las calificaciones sensibles a los factores que se sabe afectan la somnolencia, confirman que se correlacionan con la función de vigilia deteriorada y parecen ser consistentes en su empleo entre diversos individuos. Por lo que concluyen que la Escala de Somnolencia de Karolinska, (KSS o ESK), es un método confiable y válido para medir la somnolencia en diversas situaciones donde no es factible emplear los métodos objetivos estándar, como ocurre en el campo laboral.

Ferreira, Moreira y Franco (2017) en su artículo realizado en Brasil, “Efectos de un turno de guardia de 12 horas en los estados de ánimo y somnolencia de enfermeras de la unidad de cuidados intensivos neonatales”, nos refieren que el objetivo principal del estudio fue evaluar el efecto del turno de guardia de 12 horas en los estados de somnolencia y ánimo en las enfermeras de la unidad de cuidados intensivos neonatales al iniciar y finalizar

cada turno de trabajo. El estudio fue realizado en Brasil, con 70 enfermeros en una unidad de cuidados intensivos neonatales de un Hospital de Belo Horizonte. El diseño que se utilizó fue descriptivo, transversal, cuantitativo. Se evaluaron los estados de ánimo y somnolencia al inicio y al final de cada turno de trabajo de 12 horas. Se utilizaron en el estudio, la Escala de Somnolencia de Karolinska (KSS o ESK) que es una escala tipo Lickert de 9 grados considerando un nivel Alto de somnolencia a puntajes mayores o iguales a 7, el punto neutro en 5 y los estados de mayor vigilia entre 1 y 3. Y la Escala de Humor de Brunel (BRUMS) asociados con la calidad de sueño, calidad de vida, ingestión de líquido y otros. Como resultado de su estudio, se encontraron asociaciones de la somnolencia con la calidad de sueño previa al inicio de la jornada. ($p \leq 0,01$). Dado el horario en que daba inicio al turno diurno, las 6 de la mañana, las enfermeras del turno día tenían que levantarse temprano y después de compartir hasta tarde las actividades familiares, dormían menos de 6 horas, por lo que iniciaban su turno con niveles altos de somnolencia ($KSS \geq 7$), inclusive iniciaban su jornada con más somnolencia que las del turno nocturno ($p=0,000$), ya que 44% de las enfermeras del turno de día se declararon alertas, mientras que las del turno nocturno se encontraron Muy alertas (39.4%) más las que se declararon alerta (36.4%). La distribución de las puntuaciones a lo largo de los turnos tuvo diferencias significativas ($p \leq 0,001$). Tanto la fatiga ($p=0,341$) como el vigor (0,348) mostraron correlaciones significativas con la somnolencia calificada con la KSS. Al final del turno, a pesar de que las enfermeras del turno nocturno eran más propensas a presentar un nivel de sueño más alto, no se encontraron diferencias significativas en las calificaciones de la KSS entre los dos turnos ($p= 0,81$) Si bien no lo mencionan los autores, en los cuadros se aprecia una mayor diferencia en el paso de vigilia a somnolencia entre los niveles de inicio y final de su turno en el grupo nocturno, comenzando con un promedio de la KSS de 2.24 y un final de 4.41, mientras que las del turno día iniciaron con un promedio de 4.17 e inclusive mejoraron con un KSS promedio de 4.11.

Arnedt, Owens, Crouch, Stahl y Carskadon (2005) en su artículo realizado en EUA, sobre el rendimiento neuroconductual de residentes de medicina, después de una

guardia nocturna pesada versus después de ingerir alcohol, plantearon que el objetivo del estudio fue comparar el rendimiento posterior a las jornadas de guardia al llamado entre jornadas de rotación de guardia de retén pesada con un placebo frente a la guardia de retén leve con ingesta de alcohol. De los 115 residentes potencialmente elegibles, la muestra final fue de 34 participantes: 14 internos, 15 residentes de 2do año y 5 residentes de 3er año; de ellos 18 eran mujeres; la edad promedio fue de 28,7 años. El diseño del estudio fue Prospectivo, experimental, en 2 sesiones. Se evaluaron 4 condiciones: en una sesión se evaluaron la rotación de guardias médicas de retén (al llamado) liviano y la rotación de retén liviano con alcohol, luego de una rotación de 4 semanas de retén liviano, seguida al día siguiente de una noche de descanso. Después de 4 semanas de una rotación de guardias médicas de retén pesada se realiza la segunda sesión para evaluar las otras dos condiciones, la rotación de retén pesado y la rotación de retén pesado con placebo, ello al terminar una jornada pesada. La principal comparación era entre la rotación pesada con placebo y la rotación liviana con alcohol. Se emplearon la escala de somnolencia de Stanford, la Escala visual analógica, el Test de Vigilancia Psicomotora (PVT), el test de rendimiento continuo y las tareas de simulación de manejo. Se evaluaron el autoreporte de somnolencia, rendimiento, mediciones de esfuerzo, la atención sostenida, nivel de vigilancia y la capacidad de reacción en las pruebas de manejo simuladas. Como resultado se encontró que las guardias nocturnas pesadas fueron más frecuentes que las livianas, en un promedio de 7,6 vs. 1,4 noches; ($p < 0,001$). Los participantes lograron la meta de la concentración de alcohol en sangre. Comparadas con las guardias livianas, las guardias pesadas tuvieron 7% de tiempo de reacción más lentas (242,5 vs 225,9 milisegundos) $p < 0,001$; los errores cometidos fueron 40% más altos (38,2% vs 27,2%, $p < 0,001$); en las pruebas de simulación de manejo, la variabilidad en el carril fue 27% mayor (7,0 vs 5,5 pies, $p < 0,001$) y 71% mayor en la variabilidad de la velocidad (4,1 vs 2,4 mph, $p < 0,001$). En la comparación de las guardias pesadas con placebo y las guardias ligeras con consumo de alcohol, la variabilidad de la velocidad de las pruebas de simulación de manejo, las guardias pesadas fueron 29% mayor (4,2 vs 3,2 mph, $p < 0,01$), y el tiempo de reacción, lapsos,

errores por omisión y despistes fue similar. La correlación entre la autoevaluación de somnolencia y el rendimiento después de la guardia pesada para errores cometidos fue $r = -0,45$ y $p = 0,01$, la variabilidad en el carril $r = -0,76$, $p = 0,001$ y la variabilidad de la velocidad $r = -0,71$, $p < 0,001$, todas tuvieron una correlación inversa, pero en el caso del tiempo de reacción no fue significativo. Por ello se concluye que los impedimentos en el rendimiento presentados después de una guardia nocturna pesada son comparables con los impedimentos asociados con una concentración de alcohol en sangre de 0,04 a 0,05gr% durante una guardia de rotación ligera, medidos en la atención sostenida, la vigilancia y las tareas de manejo simuladas.

Kaida et ál. (2006), en su artículo sobre la Validación de la Escala de Somnolencia de Karolinska vs la actuación de variables Electro Encefalográficas, tuvieron como objetivo del estudio investigar la validez y fiabilidad de la Escala de Somnolencia de Karolinska en comparación con la electroencefalografía, comportamiento y otros indicadores subjetivos de la somnolencia. El estudio fue realizado en Japón. Se evaluaron 16 mujeres sanas entre 33 y 43 años que cumplían con 7 requisitos que sólo cumplieron las mujeres. El Diseño que se empleó fue Prospectivo, analítico. Se realizaron 8 sesiones de mediciones por día, durante 3 días consecutivos. En cada sesión se evaluaban cada uno de los instrumentos que se utilizaron en el estudio, que fueron: El Test de Vigilancia Psicomotora (PVT), El Test de somnolencia de Karolinska (KDT), el Electroencefalograma (EEG) Alfa y Theta combinado con EOG y EMG. El Test de atenuación del Alfa (AAT) y la Escala de somnolencia de Karolinska (KSS) japonesa, validada como parte del estudio incluídas las traducciones y contra traducciones. Resultados: El promedio del tiempo de reacción, número de lapsos, densidad del poder de alfa y theta y la atenuación de los coeficientes de alfa (CAA) mostraron alta significancia directa, incrementándose en relación con el incremento del KSS o ESK. Estas mismas variables también tuvieron una correlación significativa con el valor promedio de los lapsos ($r = 0.56$). Concluyendo que la Escala de somnolencia de Karolinska (KSS o ESK) se encuentra fuertemente relacionada con el EEG y las variables de

comportamiento. Indicando una gran validación en la medición de la somnolencia con la Escala de Somnolencia de Karolinska (KSS o ESK)

Akerstedt, Hallvig y Kecklund (2017), en su artículo, de Datos normativos sobre el patrón diurno de las Calificaciones de la Escala de Somnolencia de Karolinska (KSS) y su relación con varios factores, plantean como objetivo del estudio proporcionar los datos normativos sobre el patrón de somnolencia diurna autoevaluada con la KSS en una población numerosa de trabajadores diurnos de diferentes ocupaciones, en relación con la edad, sexo, días de trabajo y descanso, y ausentismo por enfermedad. Como parte de un estudio más complejo de salud ocupacional. El estudio fue realizado en Suecia, en Estocolmo, con 431 trabajadores diurnos a tiempo completo y 77 a tiempo parcial, de Unidades de Servicio Público de mediana dimensión. En 4 grupos ocupacionales (Enfermería y cuidados; trabajo social; Trabajo técnico o administrativo y trabajos en centros de llamadas (call centers). Se realizó un estudio descriptivo, transversal. Se realizó una invitación pública para participar en el estudio. Se pidió a los participantes que autocalificasen su estado de somnolencia 6 veces al día con la KSS, durante toda una semana laboral y 2 días de descanso. El estudio estadístico incluyó el análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA) y el análisis de regresión múltiple. Se empleó la Escala de Somnolencia de Karolinska. (KSS) de 9 niveles. El cuestionario de sueño Karolinska (KSQ) de 5 niveles. Y el Diario de Somnolencia de Karolinska (KSD). Resultados: Se compararon los resultados de los dos grupos, a tiempo parcial y a tiempo completo y no se encontraron diferencias significativas, por lo que el resto del análisis se desarrolló únicamente con el grupo a tiempo completo. Los Resultados muestran un patrón circadiano claro, con calificaciones de mayor somnolencia que se dieron durante la mañana, el puntaje de la KSS en 4.5 a las 07:00 de la mañana y por las noches un puntaje de 6.0 a las 22:00 horas, mientras que presentan valores bajos 3 a 4 entre el lapso de las 10:00 de la mañana y las 16:00 horas. Las mujeres tienen 0,5 unidades más que los hombres. Aquellos con stress presentaron valores 1,3 más altos que los que tienen bajos niveles de stress. En los días de descanso se redujeron los niveles de somnolencia (0,7 unidades), mientras que estar

enfermo se asociaba con un incremento de la somnolencia (0,8 unidades). En el análisis de Regresión múltiple de la somnolencia promedio durante la semana de trabajo se encontró que eran buenos predictores el estrés diurno medio, la calidad media del sueño, la edad y el sexo. La mejora de la calidad del sueño explicó la reducción de la somnolencia los días libres y la reducción del stress. El porcentaje de calificaciones en los niveles de riesgo de la escala de somnolencia de Karolinska de 8 y 9 fue de 6.6%. La mayoría en el horario de las 22 horas. Se concluyó que las calificaciones de somnolencia están fuertemente asociadas con la hora del día, la calidad del sueño, el estrés, el día laboral o día libre, la enfermedad, la edad y el sexo.

2.1.3. Antecedentes de la Variable del Bostezo

Sobre el tema del bostezo, desde tiempos de Hipócrates 400 años antes de Cristo, (es decir hace unos 2,420 años) se ha analizado el bostezo, pensando que cumple una función activadora, atribuyéndolo por muchos años al incremento de los niveles de oxígeno en el cerebro (Guggisberg et ál., 2010).

En la página web francesa <http://www.baillement.com/english/history.html> se encuentra un resumen histórico y los link a los archivos originales de escritos relacionados al Baillement que significa bostezo en francés, allí se reportan escritos de Séneca, Oribasio, y Avisenna hasta el año 1000, de allí hay un vacío hasta el siglo XVI y de allí en adelante en cada siglo se reportan numerosos escritos hasta el siglo XX en que ya el motor de búsqueda por internet Pub Med nos reporta que en los tiempos modernos se ha estudiado incipientemente desde aproximadamente el año 1946, incrementándose desde la década de los 80 y ya en el siglo XXI en especial desde el año 2,010, pero principalmente en las áreas de psicología y veterinaria, en especial estudios orientados a la capacidad de contagio del bostezo. Siendo hasta hoy motivo de controversia y duda su funcionalidad, al considerarse que no se han llegado a validar sus funciones específicas.

En el Perú no se ha encontrado ningún estudio relacionado con el tema del bostezo. Por lo que sólo se presentarán los estudios internacionales y de más de 5 años. Los

estiramientos también son considerados parte del proceso de Bostezar, tomando el nombre de Pandiculaciones cuando se realizan en combinación.

Guggisberg (2007), en su artículo sobre la relación funcional entre el bostezo y la vigilancia, tuvo por objetivos, por un lado, evaluar la ampliamente sostenida hipótesis de que los bostezos son desencadenados por la somnolencia e invierten o suspenden el proceso de conciliar el sueño. Y por otro, observar los cambios Electro-encefalográficos y la variabilidad del pulso cardíaco asociados con bostezar. El estudio fue desarrollado en Berna, Suiza. Se evaluaron 16 personas que referían somnolencia excesiva y Bostezaban espontáneamente, de ellos, 04 eran mujeres. El Estudio que se realizó fue Prospectivo, Transversal y Analítico. Se compararon los cambios en los EEG y las variaciones de la FC asociadas con bostezar en comparación con movimientos corporales voluntarios aislados. Teniéndose el cuidado de aislar los posibles artefactos por pestañear u otros artefactos registrados. Los Instrumentos que se utilizaron en el estudio fueron: EEG, Electro-oculograma, Electrocardiograma. Se registraron los cambios EEG, ECG mientras las personas bostezaban espontáneamente e intentaban mantenerse despiertos en una habitación silenciosa y oscura. Mediciones de Frecuencia Cardíaca y Test de mantenimiento de la Vigilia (MWT). Resultados: Encontraron que los bostezos eran precedidos y seguidos por un significativo incremento de la actividad delta en el EEG, mayor que en los movimientos voluntarios ($p < 0,008$). Después de bostezar se disminuyeron los ritmos alfa, desplazándola hacia las regiones centrales del cerebro ($p < 0,01$). Mientras que después de los movimientos los ritmos alfa fueron atenuados, desacelerados y desplazados hacia las regiones centrales del cerebro ($p < 0,01$). Se produjo un incremento transitorio significativo de la variación de la Frecuencia cardíaca después del inicio de los bostezos y los movimientos, que fue seguido por una disminución lenta significativa que alcanzó un máximo de 17s después del inicio. No se encontraron diferencias significativas entre los bostezos y los movimientos corporales aislados voluntarios. Los bostezos ocurrieron durante los períodos de mayor somnolencia, pero no fueron seguidos de incrementos medibles de niveles de estimulación del cerebro. Probablemente, no se encontraron

diferencias entre ambos, dado que, según nuestra propuesta, ambos tendrían la misma dirección de respuesta en un sentido activador.

Provine, Bamernik y Cuchack (1987), en su artículo actualizado el 2002, sobre Bostezar y su relación con dormir y estirarse en humanos, busca identificar las relaciones en el tiempo entre los Bostezos, dormir y estirarse. El estudio fue realizado en los EUA, por el Departamento de Psicología de la Universidad de Maryland. Baltimore. Participaron 64 estudiantes universitarios de los primeros años. El diseño que se utilizó fue Descriptivo, Prospectivo y Transversal. Se solicitó el autoregistro de las veces que cada persona bostezaba o se estiraba, así como los horarios en que se acostaba y levantaba, durante las 24 horas del día en un período de una semana de actividades normales. Los Instrumentos que se utilizaron en el estudio fueron Auto-registros de ocurrencias. Como Resultado, se confirmó la sabiduría popular de que los bostezos son más frecuentes antes de dormir y después de levantarse. Sin embargo, los estiramientos son más comunes sólo después de levantarse. Son más comunes los estiramientos con bostezos (47%) que los bostezos acompañados de estiramientos (11%). El significado gestual de estirarse es menos obvio que el de bostezar, pero la práctica común de estirarse antes de realizar una actividad física lo orienta a expresar una preparación física para la acción. Podría pensarse que los estiramientos participarían entonces, reforzando la activación.

Bartlett, Gazzaniga y Gerathy (1971), en su artículo sobre la maniobra del Bostezo: Prevención y Tratamiento de complicaciones pulmonares postoperatorias, buscan determinar si realizar bostezos voluntarios de manera regular con un dispositivo, podrían disminuir la incidencia de complicaciones pulmonares. El estudio fue realizado en EUA, en Irvine California. Se tuvo una muestra de 100 personas operadas de laparotomías, que fueron agrupadas aleatoriamente en 2 grupos, el grupo con tratamiento y el grupo control. Los pacientes con enfermedades pulmonares crónicas fueron agrupados en el grupo de tratamiento. No se encontraron otras diferencias entre ambos grupos en promedios de edad, capacidad vital, días de intubación nasogástrica, tiempo y agente de anestesia, tipo de operación e incisión. El diseño del estudio fue prospectivo, experimental, de casos y

controles. Se realizaron la medición de diversos parámetros y tratamientos en simultáneo con la diferencia de haber preparado previamente desde la etapa preoperatoria al grupo de casos en la realización de ejercicios con el espirómetro y pedido la realización de bostezos al menos 10 bostezos una hora después de la operación. Los Instrumentos que se utilizaron en el estudio fueron: Equipos de medición de cada uno de los controles y pruebas de laboratorio que se evaluaron; radiografías de tórax preoperatorios y luego al 2do y al 4to día postoperatorio. Resultados: 48% de los pacientes de control y 30% de los pacientes tratados desarrollaron anomalías en las radiografías de tórax. 30% (15) de los pacientes de control y 10% (5) de los pacientes tratados, presentaron complicaciones pulmonares. (Las complicaciones pulmonares fueron definidas como fiebre de más de 100° Fahrenheit (37.7°C), producción de esputo y radiografías de tórax anormales). Alterando los patrones de ventilación para incluir SMI regular (Bostezo) y con el incentivo de un espirómetro, se redujo la incidencia de complicaciones pulmonar postoperatorias en este estudio, de 30% a 10%.

Guggisberg, Mathis y Hess (2010) en su artículo sobre la Interacción entre los Bostezos y la Vigilancia buscan revisar los datos experimentales de la relación entre bostezar y vigilancia, que permitan probar los componentes y predicciones de esta hipótesis. El estudio fue realizado por investigadores de las Universidades de Geneva y de Berna en Suiza. El diseño que se realizó fue retrospectivo, analítico, de la revisión de estudios científicos experimentales de los estudios existentes sobre los intentos de comprobar la relación entre el bostezo y la estimulación de la vigilia. Vistos desde dos principales hipótesis, 1) que los bostezos son desencadenados por la somnolencia y 2) que los bostezos despiertan el cerebro.

Guggisberg et ál (2010) reportan los siguientes estudios:

- El estudio de Laing y Ogilvie en el que se evaluaron 4 personas a las que se le tomaron los registros EEG antes y después de bostezar. Indican que “la potencia espectral en las bandas de frecuencia theta, alfa o del huso no cambió significativamente después del bostezo. Además, la potencia del EEG en estas

bandas antes y después del bostezo no fue significativamente diferente de la potencia del EEG antes y después de los ajustes posturales sin bostezar” (Guggisberg et ál, 2010, p.50).

- Como ampliación del estudio anterior reportado, en el estudio de Regehr KL, participaron algunos de los anteriores investigadores, se ampliaron los estudios ya con más de 12 personas y más bandas de frecuencias. Nuevamente, no se verificaron cambios duraderos en la actividad del EEG que pudiesen atribuirse al bostezo antes y después de realizarlos. Se observaron disminuciones transitorias en la actividad delta, así como aumentos transitorios en la actividad theta, huso y beta, pero solo con datos de entre 10 y 20 segundos antes y después del bostezo.
- Guggisberg continúa reportando que se analizaron los EEG de 16 pacientes que se sometieron a la prueba de mantenimiento de la vigilia, que habían bostezado al menos 4 veces durante la prueba. Se observó que el aumento en la potencia delta sobre el vértice que se observó no tuvo una variación significativa comparado con el generado por el movimiento. No revirtió el aumento de la presión del sueño y la somnolencia que parecían haberlo provocado.

El EEG después de bostezar incluso mostró un patrón que es típico de un nivel de excitación disminuido en lugar de aumentado: los ritmos alfa disminuyeron, desaceleraron y cambiaron hacia las regiones centrales del cerebro después de bostezar, en comparación con los segmentos de datos antes de bostezar.

(Guggisberg et ál, 2010, p.50)

Por el contrario, se observaron marcadores de EEG de niveles aumentados de excitación después de simples ajustes de postura:

Los ritmos alfa, se volvieron más rápidos y más pequeños después de los movimientos corporales, un patrón que es cualitativamente similar, pero cuantitativamente más pequeño, que los cambios espectrales que se pueden observar 30 minutos después de la ingestión oral de 250 mg de cafeína. . (Guggisberg et ál, 2010, p.50)

Inclusive observaron signos de somnolencia progresiva después de bostezar, por lo que concluyeron que los datos experimentales sugerían que los bostezos ocurren durante la somnolencia progresiva, es decir durante estados de baja vigilia. Pero, a pesar de haberse realizado muchos estudios, con diversas técnicas experimentales, no se obtuvieron efectos específicos del bostezo en el cerebro o el sistema nervioso autónomo. Lo que si se ha corroborado en numerosos estudios es la evidencia de una función social importante. Ya que el bostezo tiene un fuerte efecto contagioso en humanos y primates. Y que a pesar de los años y las investigaciones aún no se comprende lo suficiente como para establecer un modelo generalmente aceptado del origen y el propósito del bostezo. (Guggisberg, Mathis, & Hess, 2010)

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Vigilia, Sueño y Somnolencia

2.2.1.1. Vigilia. Gómez, Chóliz y Carbonell (2000) reportan que el término vigilancia es empleado inicialmente por Head, a principios del siglo XX, quien la consideraba como un estado en el que en el Sistema Nervioso Central se producía un alto grado de eficiencia. Considerada luego como un estado en el que el sistema nervioso se encuentra en disposición para que la persona mantenga la atención hacia una fuente de estimulación de manera prolongada e ininterrumpida. Walusinski (2006) considera la Vigilia como un estado esencial para la función biológica de la conciencia en la que se da la conexión con el ambiente. Mientras que Mariño y Cudeiro (2006) refieren que es un estado funcional del encéfalo durante el cual nos encontramos conscientes y se intercambia con el estado de sueño de manera activa, inducidas por interacciones de moduladores y neurotransmisores a nivel subcortical.

Aunque frecuentemente al hablar de la vigilia y el sueño se piensa exclusivamente en fenómenos relacionados con la corteza cerebral, Blanco (2008) nos plantea tomar conciencia que se manifiestan también en varias partes del organismo como los músculos o el sistema cardio-respiratorio; y también nos recuerda, que la vigilia y el sueño se intercalan cada 24 horas, en un ciclo denominado **ritmo circadiano**, que en una alternancia normal se

alternan durante el día y la noche, controlado endógenamente a nivel del hipotálamo, el plantea que sin necesidad de la estimulación luminosa de por medio, pero la iluminación es un elemento importante en éste ciclo. Luego continua refiriendo que la cantidad de sueño o vigilia y en qué momento se requiere dormir o despertar, es producto de una interacción dinámica entre esa regulación temporal circadiana y una regulación homeostática de la necesidad de dormir; por lo que a medida que avanza la noche, el ciclo circadiano disminuye la presión de mantenerse despierto y se incrementa la necesidad de dormir con lo que suele iniciarse el sueño, a ello se suma la regulación circadiana de la temperatura corporal, que empieza a descender por la noche. Esa regulación homeostática, define los mecanismos que regulan la cantidad de sueño o vigilia que cada persona requiere a diario. Si una persona permanece despierta más de 16 horas, se considera que ya ingresa en un fenómeno denominado Privación de sueño y gradualmente será más difícil que se mantenga despierto.

Desde el punto de vista anatómico, una compleja red neural es la que regula los mecanismos del ciclo vigilia-sueño, dentro de ellos, los más importantes son la corteza cerebral, el prosencéfalo basal, el tálamo, el tronco del encéfalo, entre otros. Mientras que la fisiología de la vigilia es impulsada principalmente por neurotransmisores, la Acetil colina en los núcleos colinérgicos de la unión ponto-mesencefálica, la noradrenalina a nivel del locus coeruleus y la serotonina a nivel de los núcleos del rafe. (Velayos, 2007). Pero también se tiene la participación de otras sustancias moduladoras como el Óxido nítrico y la Orexina (Mariño & Cudeiro, 2006)

2.2.1.2. Fisiopatología de la Vigilia. Corsi Cabrera (2008) nos refiere que la Calidad de la vigilia, depende del sueño previo, lo que podría reforzar la importancia de dormir antes de las guardias nocturnas. También reporta que investigaciones en las que se prolongaron los períodos de vigilia, mostraron que el número de horas que se permanece en vigilia impacta significativamente en la actividad cortical que controla la vigilia y empeora de manera directa con el incremento de esas horas. Impactando en la organización funcional del cerebro y por tanto en la capacidad de funcionar adecuadamente. Ese período sin dormir modifica el

balance que debe existir entre los mecanismos cerebrales activadores y los desactivadores. Generándose una serie de desactivaciones como la interacción entre los dos hemisferios cerebrales. Estos cambios hasta por lo menos 38 horas de privación del sueño son todavía reversibles. (Corsi Cabrera, 2008). Pero la privación del sueño, cuando se prolonga por semanas puede llegar a ser letal. (Blanco Centurión, 2008)

Entre los impactos que puede producir la falta de calidad de sueño sobre la vigilia, se encuentran la somnolencia y la fatiga, también se pueden producir cambios en el estado de ánimo, como son la irritabilidad y la ansiedad, así como el deterioro de la capacidad de atender de manera adecuada a los requerimientos del entorno. Y en especial, se deteriora la capacidad para mantener la atención por tiempo prolongado, así como para concentrarse ante la presencia de elementos que distraigan su atención. Así mismo, se ven afectadas las funciones ejecutivas en general, como la intencionalidad, la inhibición, la toma de decisiones y la decisión de cambios en las estrategias, todas estas funciones se alteran con sólo una noche de privación del sueño. (Corsi Cabrera, 2008)

Corsi concluye que después del período habitual de vigilia, de 16 horas por cada 24 horas, se producen cambios significativos de la actividad eléctrica cerebral y la disminución del acoplamiento temporal entre los dos hemisferios cerebrales, mientras que entre las regiones de un mismo hemisferio aumentan. Los cambios de la organización funcional del cerebro van empeorando a medida que se van acumulando las horas de vigilia, de 24 y de 32 horas; la privación del sueño afectó más al hemisferio izquierdo que al derecho en sus estudios. Sobre la falta de sueño nos dice que:

La falta de sueño provoca un aumento de los errores que se cometen en la vida real al ejecutar tareas que demandan atención y toma de decisiones, así como en la velocidad para corregirlos, tal como ocurre al manejar vehículos y durante las guardias médicas prolongadas. (Corsi Cabrera, 2008, p.56)

2.2.1.3. Sueño. La otra etapa del ciclo sueño-vigilia es el sueño, el cual, contrario a un concepto generalizado, no es una falta total de actividad, no es una condición pasiva, sino activa, un proceso complejo, un estado fisiológico activo en que participan diversas

estructuras encefálicas, formando una red neuronal, en la que se producen activaciones e inhibiciones, expresadas en una inmovilidad relativa, con disminución de la motricidad de la musculatura esquelética y la disminución del umbral de reactividad a estímulos, pero reversible frente a estímulos adecuados (Velayos, 2007).

Al igual que en la vigilia, una persona no puede dormir eternamente, pero a diferencia de ese, un período extendido no produce un riesgo letal como ocurre en la vigilia, un período de 7-8 horas se considera el período de sueño normal, que, con las 16 horas de vigilia, completa el ciclo circadiano de 24 horas.

El sueño tiene 2 fases, el sueño No REM y el sueño REM, que se alternan sucesivamente 4 a 5 veces a lo largo del proceso del sueño, nos dice Velayos. La Fase del sueño No REM se divide en 4 etapas, identificadas Electroencefalográficamente EEG, La etapa I es a la que se le denomina somnolencia o adormecimiento, es donde se inicia la desaparición de las ondas alfa, que caracterizan el estado de vigilia. En las etapas II y III se produce un sueño ligero, caracterizadas por la aparición de Husos de sueño y Complejos K en los trazados EEG. La etapa IV es la del sueño profundo, considerada la etapa más reponedora de todo el ciclo y que dura aproximadamente 25% del sueño total del adulto. En la fase REM de movimientos oculares rápidos o Rapid Eye Movement de donde toma su nombre, se produce atonía muscular y ensueños, se denomina también sueño paradójico porque en el EEG vuelven a aparecer las ondas alfa de la vigilia, pero el trazado de los ojos muestra los movimientos oculares rápidos con la participación del tronco encefálico.

(Velayos, 2007)

Para Gómez et ál (2000) la importancia del sueño se debe a que se recuperan las funciones biológicas y psicológicas, las cuales preservan el buen funcionamiento general del organismo. Pero todavía queda mucho por estudiar en este tema.

2.2.1.4. Somnolencia. Como hemos mencionado, la primera etapa del sueño No REM es considerado somnolencia. Una definición difundida de la somnolencia plantea que es la tendencia de la persona a quedarse dormido, la propensión a dormirse o la transición de la vigilia al sueño (Rosales, 2010).

Se habla de diferentes tipos o clasificaciones de somnolencia. Una de ellas la califica como normal o patológica, la primera es el resultado del ritmo circadiano en cambio la segunda resulta de un sueño alterado que lleva al déficit del sueño.

Las causas de una somnolencia excesiva pueden ser primarias o secundarias, las causas primarias son de origen neurológico central, como la narcolepsia o la hipersomnia idiopática; mientras que entre las causas secundarias podemos encontrar trastornos que se producen durante o relacionados con el sueño, como los problemas respiratorios como el síndrome de apneas-hipopneas del sueño (SAHS), o las condiciones que llevan a la privación del sueño por las noches como el trabajo nocturno, o procesos como el Jet-Lag, por cambios horarios, entre otros.

La somnolencia está determinada por la calidad del sueño, cantidad del sueño y el ritmo circadiano. Las alteraciones de los horarios de sueño pueden conducir a una privación del sueño parcial o total. La privación del sueño total se da en circunstancias en que la persona no duerme y es más probable que ocurra en situaciones agudas como, por ejemplo, estudiar toda la noche. La privación del sueño parcial se refiere al sueño nocturno reducido o interrumpido, y puede deberse a desórdenes del sueño (apneas del sueño), condiciones médicas (desórdenes que promueven insomnio), medicamentos, cafeína, drogas estimulantes, horarios de trabajo en médicos o transportistas) La pérdida de sueño es acumulativa, resultando en lo que se denomina déficit o deuda de sueño. (Rosales Mayor, 2010, p. 140)

Esa pérdida del sueño tiene consecuencias en la salud mental, se incrementa el stress, se produce depresión, cambios en el humor, abuso de sustancias dañinas como drogas y alcohol. Otro campo que se impacta es la vida familiar y social, afectando las relaciones interpersonales, y genera un impacto negativo en la salud física y el desarrollo de habilidades, se producen molestias somáticas relacionadas con patologías cardiovasculares, gastrointestinales, neurocognitivas, disfunción motora, fatiga y otros.

2.2.1.5. Trabajo Nocturno y por Turnos. A nivel mundial en el presente siglo 21 en que vivimos, según consideraciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2018), la llamada cuarta Revolución Industrial o de digitalización y tecnologías robóticas, se siguen realizando trabajos nocturnos, los cuales tendieron a incrementarse con la industrialización y la urbanización, según el informe del 1996-2017 de la misma OIT o International Labour Organization (ILO) por sus siglas en inglés, a lo que se agregaría luego la globalización y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que permiten interactuar entre diferentes países a grandes distancias y con diferentes zonas horarias. Ello ha impulsado el incremento de muchas labores en que se realizan trabajos las 24 horas del día en el sistema 24/7 (24 horas/ 7 días a la semana) requiriendo trabajadores como, por ejemplo, operarios de fábricas, operarios de venta de combustibles, empleados de tiendas de conveniencia, operadores de call centers y otros. Sin embargo, no todas las labores tienen una justificación valedera para que se realicen en horarios nocturnos, muchas lo hacen con criterios operativos y de producción, sacrificando la salud del trabajador, por lo que la misma OIT, en sus recomendaciones, establece como principio a seguir, el limitar la realización de trabajo nocturno, buscando con ello, evitar los riesgos y daños de salud y seguridad que ellos mismos han reportado que conllevan. Si bien lo ideal sería eliminarse, la misma OIT resalta que por su naturaleza, los servicios relacionados con la salud y la seguridad pública son servicios requeridos continuamente durante las 24 horas. Por lo que, si bien tendrían que ser regulados en su duración, son actividades que se requerirá se sigan realizando a lo largo de todo el día, incluyendo los turnos nocturnos.

Dentro de la Clasificación Internacional de Trastornos del sueño (ICSD-2) se consideran los Trastornos del Ritmo Circadiano del sueño y dentro de ellos los trastornos del sueño en el Trabajador nocturno, reconociendo el impacto que el trabajo nocturno puede llegar a producir en la salud del Trabajador que realiza sus jornadas de trabajo nocturnas.

Según la Legislación Peruana en el Decreto Legislativo N° 854 publicado en el diario El Peruano el 01 de octubre de 1996, dice: "se entiende por jornada nocturna el tiempo trabajado entre las 10:00 p.m. y 6:00a.m." (Ministerio de Trabajo, 1996, p.143045).

Son múltiples los estudios realizados sobre los efectos fisiológicos, psicológicos y médicos clínicos del trabajo nocturno. Entre los múltiples efectos que pueden generar, tenemos los problemas de somnolencia y fatiga, los que según la OIT vienen afectando a la mayor parte de los trabajadores nocturnos, disminuyendo sus facultades de atención y aumentando el riesgo de accidentes. Hay muchas investigaciones que demuestran que la fatiga que es generada por el trabajo nocturno ha tendido a incrementar los incidentes y los accidentes; por ejemplo, en la actividad industrial y en las centrales atómicas (según lo analizado después de estas catástrofes), se ha señalado que estas condiciones de fatiga y falta de sueño del trabajo nocturno, han contribuido a los desastres que vienen ocurriendo en todos los tipos de medios de transporte, incluidos los accidentes de ferrocarril, de aviación, marítimos y de carretera.

Entre los efectos en la salud de los trabajadores que puede generar el no dormir durante jornadas prolongadas, Rosales nos refiere que existen estudios que reportan que "*a tempranas horas de la mañana, después de estar 24 horas sin dormir, el rendimiento psicomotor puede disminuir de una manera equivalente o mayor que una intoxicación alcohólica definida como una concentración del alcohol en sangre > 0,10%*" (Rosales Mayor, 2010, p 140).

Estas afirmaciones las realiza Rosales Mayor basado en los estudios de Drew Dawson y Kathryn Reid, quienes reportaban que después de 17 horas sin dormir, en estado de vigilia sostenida, ya se detectaban efectos en la reducción de su performance equivalentes al 0.05% del volumen sanguíneo. Y de 0,10% después de 24 horas. Después de las 10 horas de vigilia sostenida, por cada hora adicional despierto la performance se deterioraba de manera equivalente a un aumento de la Concentración de Alcohol en Sangre (CAS) de 0,004%.

En otro estudio similar, de Williamson y Feyer (2000) encontraron que después de 17 a 19 horas, la disminución de reacciones era equivalente a 0.05% BAC (por sus siglas en inglés) sus resultados refuerzan la evidencia de que la fatiga producida por privación del sueño es un factor importante que puede comprometer el rendimiento de la velocidad y la precisión necesarias para la seguridad en las carreteras y otros entornos industriales. Williamson también nos dice que son reconocidas las consecuencias de la fatiga en el desempeño seguro de la persona, especialmente en la seguridad vial, pero también en otros entornos. Nos dice también que es más probable que ocurra fatiga cuando se reduce el descanso, como en el trabajo nocturno o por turnos entre otros. Menciona que los efectos de la fatiga están en relación con entre el 16% y el 60% de los accidentes de tránsito de los EUA, donde se estima que esos accidentes costaron cerca de 50 mil millones de dólares.

Estos efectos, como la somnolencia que inducen, nos orientan sobre los riesgos a la salud y seguridad del trabajador, que se adicionan a la fisiología propia de la falta de descanso, como pueden ser los trastornos del sueño, patología cardiovascular, trastornos gastrointestinales, entre otros, sin embargo estos efectos similares al generado por la presencia de alcohol en sangre, adiciona todos los riesgos que se presentan cuando una persona reduce sus habilidades de reacción psicomotora para responder al peligro cuando su labor implica la necesidad de reacciones rápidas o trabajo fino como al manejar vehículos o maquinaria peligrosa u operar o realizar labores de precisión, poniendo en riesgo tanto su vida y su salud como la de las personas en las que puede impactar su labor.

Serra (2013) nos menciona una serie de consecuencia que afectan negativamente la salud de gran parte de las personas que realizan trabajos por turnos, generados principalmente, en base a dos mecanismos como son el hecho del desfase de los ritmos biológicos y la privación del sueño. Estas consecuencias pueden incluir: enfermedades coronarias, enfermedades cerebro vasculares, síndromes depresivos, metabólico, obesidad, riesgo de cáncer, problemas relacionados con los procesos reproductivos o con el embarazo, mayores riesgos de accidentabilidad y de trastornos inmunológicos. Por lo que plantea que para realizar trabajo por turnos se debe seleccionar adecuadamente a quienes

van a realizar trabajos por turnos, organizar bien las rotaciones, es decir siguiendo el sentido horario, un manejo racional de los ciclos, programar siestas y de ser necesario, implementar farmacología. (Serra M., 2013)

Otro campo en el que las condiciones similares de agotamiento físico, falta de descanso y la somnolencia del trabajador ha generado mucho perjuicio y se encuentra documentado en el Perú, es justamente en el tema de accidentes de tránsito en carreteras, donde el problema de somnolencia y agotamiento puede llegar a producir inclusive la muerte, no sólo la del trabajador sino la de terceras personas y de las personas que se encuentran bajo su cuidado, Rey de Castro, Mujica, Rosales y Egoavil (2009), en su estudio sobre somnolencia en la conducción, accidentes de tránsito ocurridos en las carreteras en el Perú, nos dice que, contrario a las estadísticas oficiales, ellos encontraron que una proporción no precisa de accidentes de ómnibus en las carreteras habían sido causados por condiciones de somnolencia y/o el cansancio del conductor. Él mismo también nos dice que esas condiciones, han sido descritas como causa de accidentes de tránsito tanto en la ciudad como en las carreteras. La información se encuentra debidamente sustentada en publicaciones. (Peña-Prado, Rey de Castro, & Talaverano-Ojeda, 2019).

Si bien la principal recomendación es dormir y descansar, no siempre es posible hacerlo en el poco tiempo intermedio que suele quedar, ni en horas del día en que deberíamos estar despiertos, por lo que para lograr mantenerse despiertos, algunos trabajadores emplean diferentes recursos tratando de atenuar la somnolencia generada por la falta de descanso; así, las personas buscan recursos para contrarrestar el agotamiento y poder recuperar su estado de alerta y vigilia, en el estudio de Rey de Castro et ál. se reporta que los choferes, para evitar quedarse dormidos empleaban:

Una serie de maniobras como: fumar, beber café, escuchar música, abrir la ventana para refrescarse, comer frutas, mojarse la cara, beber mezclas de alcohol con hoja de coca, mezclas de gaseosas a base de cafeína con café. Un conductor había usado metilfenidato

(un medicamento psicoestimulante que puede causar adicción) mezclado con café en su intento por controlar la somnolencia y el cansancio. (2009, p.51)

2.2.1.6. La sede del estudio. El Servicio de Emergencia del Hospital Cayetano Heredia se ubica en una zona urbana muy accesible, cercana a lo que viene a ser parte del trazado de la Carretera Panamericana Norte, lo que lo conecta directamente con los Departamentos del Norte del país y los populosos Distritos de Lima Norte, por lo que ya en el año 2007, su Servicio de Emergencia Adultos reportaba 65,000 atenciones anuales y aproximadamente 300 pacientes diarios. (Ministerio de Salud. Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2013). El Servicio de emergencia adultos funciona las 24 horas del día, los 7 días de la semana y los 365 días del año, estando a disposición de una población de entorno de más de 3 millones de habitantes (Hospital Cayetano Heredia, 2020) por lo que el personal de salud de los departamentos de enfermería y el departamento emergencia y cuidados críticos realizan trabajos por turnos rotativos, incluidos los turnos nocturnos; (tanto técnicos como licenciados de enfermería, en turnos de 12 horas y en turnos variables que pueden prolongarse por 24 horas o más en el caso de los médicos, lo que, como hemos visto, los expone a enfrentar una de las principales causas de somnolencia y de la disminución del estado de vigilia que requieren para poder contar con todas las facultades necesarias para una adecuada atención en Salud. Algunas personas tienen, además, otras condiciones que agravan las posibilidades de poco descanso, como son tener varios trabajos, el cuidado de hijos menores de edad, padres añosos, entre otros que hacen aún más complejo el problema; sobre todo, en estos trabajos en que la atención y el estado de vigilia son un requerimiento vital a cada momento de su labor.

2.2.1.7. Instrumento: Escala de somnolencia de Karolinska. (KSS o ESK) La somnolencia puede ser medida, y Rosales Mayor y otros autores, describen tres clases de métodos, “primero los que deducen la somnolencia desde mediciones del comportamiento, la segunda, la autoevaluación de la somnolencia mediante escalas y, por último, las mediciones directas electrofisiológicas” (Rosales Mayor, 2010, p. 139). La escala de somnolencia de Karolinska es considerada como una medición del tipo subjetivo de

autoevaluación. Es una encuesta tipo Lickert, que va del extremo de la Vigilia (del 1 al 3) en sus números más bajos, pasa por una calificación central neutra (el 5) donde empieza a entrar en un grado de somnolencia, profundizándose hacia el otro extremo en niveles altos desde el 7, al extremo de la somnolencia (el 9), en su numeración más alta, en la versión castellana las calificaciones son:

- 1) Extremadamente despierto
- 2) Muy despierto
- 3) Despierto
- 4) Más o menos despierto
- 5) Ni despierto ni somnoliento
- 6) Algunos signos de somnolencia
- 7) Somnoliento, pero sin esfuerzo de mantenerse despierto
- 8) Somnoliento, algún esfuerzo por mantenerse despierto
- 9) Muy somnoliento, gran esfuerzo para mantenerse despierto, luchando contra el sueño

Creada en el Instituto Karolinska de la Universidad sueca del mismo nombre, en idioma inglés, (Akerstedt & Gillberg, 1990) validada en el idioma español por Laverde (2015) en Colombia, ella realiza en su validación, estudios de traducción y retro traducción, validación de apariencia, validez de criterio, reproductibilidad y sensibilidad al cambio. En el estudio se encontró validez en la capacidad de discriminación en comparación con la Escala de Somnolencia de Epworth según los valores estadísticos de Mann-Whitney con un $z = -2,661$ ($p = 0,0078$), considerando una reproductibilidad aceptable, según la Rho de Spearman $\rho = 0,55$, $p = 0,0002$ y estadísticamente significativo, para la Sensibilidad al cambio, two-side test, $p = 0,0000$, en una prueba con 40 sujetos, que calificaron su nivel de somnolencia antes y después de dormir, encontrando una mediana de 7, IQR (6-8) antes del sueño y una mediana de 3, con un IQR (3-5) posterior a la intervención de dormir, comprobando la sensibilidad al cambio de la escala de Karolinska. Concluyendo que es una evaluación útil independientemente de la nacionalidad o la lengua que se utilice.

En la validación realizada por Kaida et ál. (2006) en el Japón, la escala fue vuelta a contrastar contra parámetros electro encefalográficos, la mediana del tiempo de reacción, el número de lapsos, la densidad de potencia alfa y theta y los coeficientes de atenuación alfa (AAC) mostraron un aumento muy significativo con el aumento de la Escala (KSS). Las mismas variables también se correlacionaron significativamente con KSS, con un valor medio para lapsos ($r= 0,56$). Concluyendo que: “la KSS estaba estrechamente relacionado con el EEG y las variables de comportamiento, lo que indica una alta validez en la medición de la somnolencia” (2006, p. 1574), lo que indica que la validez de la KSS es casi tan valiosa como estar realizando un EEG.

A diferencia de la Escala de somnolencia de Epwoth, que ofrece un diagnóstico general del Estado de la persona, la Escala de somnolencia de Karolinska nos da valores puntuales, referidos a un momento específico, (Laverde López, 2015) de corta duración, la misma prueba considera en su pregunta ¿Cómo se siente en los últimos 5 minutos?, lo que nos otorga ventajas para evaluar la reacción frente a intervenciones puntuales, como es el caso de la evaluación de la reacción frente a la terapia del bostezo, o cualquier otro tratamiento, especialmente en actividades de alto riesgo o en ocupaciones que requieren de un estado de alerta elevado ya que permiten ir monitoreando el estado de alerta de la persona momento a momento. Adicionalmente, Laverde López (2015) también refiere que la herramienta es económica, accesible y de fácil aplicabilidad.

2.2.2. El bostezo, el estiramiento músculo esquelético y las respiraciones profundas.

2.2.2.1. El bostezo. Walusinski (2006) nos refiere que los organismos vivos, exhiben comportamientos, esenciales para la supervivencia. La vigilancia (mantenerse apto para sobrevivir ante los predadores, a pesar de que dormir sea indispensable para la homeostasis), alimentación (procurarse energía) y reproducción (transmitir la vida); plantea, que Bostezar y estirarse permanecen morfológicamente idénticas en todas las clases de vertebrados, estos procesos homeostáticos adaptativos son considerados indispensables para la vida. El que se conserve sin variación, sin que se produzcan cambios con el ciclo evolutivo, da muestra de su importancia funcional.

También nos dice que, en la transición hacia la vigilia, se resumen los procesos sensoriales, se recobra el tono muscular tanto a nivel esquelético como a nivel de las vías aéreas superiores. Los Bostezos abren las vías respiratorias y refuerzan el tono muscular anti gravitatorio y plantea que la poderosa contracción muscular del bostezo y de la pandiculación, “genera información sensorial de retorno, *por las vías de la sensibilidad profunda, que se proyecta sobre el locus coeruleus (bucles sensoriomotrices trigémino-cérvico-espinales), la sustancia reticulada ascendente del tallo cerebral y el hipotálamo lateral*” (Walusinski, 2006, p. 184).

Nos propone explicar la finalidad de estos comportamientos como “una estimulación de los sistemas de vigilia (sistemas noradrenérgico y dopaminérgico que proyectan hacia el córtex) y un refuerzo del tono muscular (sistema hipotálamico hipocreatinergico), engendrada por esta retroalimentación” (Walusinski, 2006, p. 184).

Walusinski (2006) cita a Forte (1982) quien afirma que “La contracción simultánea de los músculos que abren la boca (milohioideos y digástricos) y de aquellos que aseguran su cierre (pterigoideos, maseteros, temporales), explica las importantes tensiones así sufridas por las articulaciones temporomandibulares.”

2.2.2.1.1. Recuento Histórico del Bostezo. Siendo el bostezo y los estiramientos o pandiculaciones, un fenómeno natural, presente en casi todas las especies de vertebrados, filogenéticamente y ontogénicamente primitivos, a los que se les atribuye funciones esenciales, ya que han permanecido inalterables a pesar de los procesos cambiantes de la evolución, han recibido la atención de los científicos desde tiempos antiguos, por lo que Oliver Walusinski (2010), uno de los principales estudiosos del bostezo en la actualidad, presenta todo un capítulo de las perspectivas históricas del bostezo como parte del libro “El misterio del bostezo en la fisiología y la enfermedad”, del que hemos preparado y extraído, un recuento histórico corto buscando resumir las principales teorías que se han ido produciendo desde la antigüedad, tratando de explicar el sentido y la funcionalidad del bostezo. Así tenemos que Walusinski empieza reportándonos las ideas planteadas por Hipócrates allá en el año 400 A.C., quien, en sus primeros reportes sobre el bostezo, resaltó

el incremento anormal de la frecuencia del bostezo previo a los estadios de fiebre, graficando el efecto del bostezo en casos de fiebre, como el vapor que se elimina en el agua que hierve, como un mecanismo de desfogue del calor, teorías que se mantuvieron hasta el siglo XVII.

Posteriormente, Walusinski nos señala que diversos autores, fueron reportando otras enfermedades, en las que la presencia del bostezo frecuente no sólo era llamativa, sino que inclusive, acompañando hemorragias, era predictivo de la muerte, como nos dice que refirió Plinio el viejo (40AC).

Por el año 450 d.C., nos dice que, en concordancia con las teorías de Hipócrates, se correlacionaba el bostezo y el estiramiento como recursos para descargar sustancias de residuo del cuerpo, tema que posteriormente se reitera en varias teorías, persistiendo la idea de que eran un recurso para evacuar humores, 1,000 años después de Hipócrates.

Walusinski también refiere que, en el siglo XVII, Herman Boerhaave hablando del bostezo y las pandiculaciones, plantea que su función podía haber sido disminuir el sueño, también pensando en los humores, planteaba que, moviendo los humores del cuerpo, preparaba a los músculos y órganos a cumplir con sus funciones. En esa misma época, también se empiezan a correlacionar los bostezos con los estados epilépticos.

Ya para el siglo XVIII, Walusinski nos refiere que se habla de la mejora en la oxigenación cerebral. Allí reporta que Gorter habla de la necesidad de que se produzca una circulación más rápida y la producción de una anemia cerebral, lo que motiva los bostezos. Partiendo de estos enunciados, durante más de dos siglos se repitió la idea de que el bostezo mejoraba la irrigación cerebral, lo que fue descartado recién en el siglo XX.

Posteriormente, algunas teorías atribuyeron los bostezos y otros mecanismos incontrolados a temas psicológicos como la Histeria.

También en el siglo XVIII, Walusinski nos habla que se dan las primeras teorías relacionadas con la liberación de sustancias internas que activan a las personas, reconociendo una sensación de placer, energía y alerta después de los estiramientos y bostezos. Luego menciona a Boissier, de quien refiere habla de diferentes tipos de bostezos

patológicos. Luego reporta los textos de Tissot, que habla de la interacción entre partes alejadas de nuestro organismo, sin explicar el mecanismo de conexión; también reconoce que no todas las personas responden igual a los mismos estímulos generados por sustancias que transmiten información y que denomina “simpatías”. Probablemente refiriéndose a los futuros hallazgos de neurotransmisores.

Otro dato curioso que nos reporta Walusinski, es que el abuelo de Charles Darwin, Erasmus Darwin, es el primero en describir los movimientos involuntarios que se producen durante un bostezo, en los brazos paralizados por problemas neurológicos.

En el siglo XIX, Walusinski nos refiere que Magandie plantea que el bostezo es una pandiculación de los músculos masetero, temporal y pterigoideo, y la contracción sostenida de los músculos submandibulares, resaltando que los efectos beneficiosos del bostezo provienen del alargamiento de estos músculos.

En los siguientes años, se van describiendo más patologías relacionadas con el incremento de la frecuencia de los bostezos, reiterándose las fiebres, las hemorragias, a los que se agregan los ataques de gota, los primeros meses del embarazo, los partos difíciles, entre otros, en general situaciones después de lesiones graves, inflamaciones internas relacionadas con condiciones muy graves, como en las fiebres atáxicas, fiebre amarilla, peste; sería interesante empezar a observar si éste fenómeno se viene produciendo en los casos graves de COVID-19 o SARS-CoV-2, y si no es un intento desesperado del cuerpo de apoyar con un proceso de autocuración.

En ésta misma época, Walusinski refiere que Landre-Beauvais describe que antes del bostezo se tiene una sensación de cansancio y pesadez de los miembros, seguida por mayor alegría y vivacidad, aumento del pulso, temperatura, secreción lagrimal y saliva más abundante. Explicando en esos tiempos el bostezo como un esfuerzo del cuerpo por mejorar la circulación pulmonar, tema reforzado luego por otros investigadores, resaltando que las pandiculaciones, son un signo positivo de la naturaleza, combatiendo el efecto de la enfermedad. Y que es un signo positivo que lleva a la convalecencia, pero que, si se

incrementa, indica un deterioro. Sin embargo, es siempre saludable y una expresión de que la naturaleza se resiste y combate los efectos de la enfermedad.

También nos refiere que Richerand resalta que todos los animales pandiculan al despertar, acomodándose para el movimiento.

Walusinski continúa en su revisión contando que Adelon justifica los bostezos cercanos al sueño, siempre relacionándolos con el tema respiratorio, como motivados por la disminución en la frecuencia de la inhalación por disminución de la actividad de los músculos respiratorios y desencadenados cada vez que se produce un desequilibrio en la oxigenación de la sangre a nivel pulmonar, produciendo una acumulación de sangre venosa. También menciona a John Good, quien da un enfoque similar a Magandie, señalando que el bostezo sólo genera un efecto muscular, necesario para el equilibrio entre la musculatura flexora y extensora.

Sobre los años finales del siglo XIX, Walusinski describe la época como el enfoque del Bostezo como un reflejo. Así refiere que Jean-Louis Branchet enfoca los fenómenos del bostezo y las pandiculaciones, como fenómenos sistémicos y no sólo locales, alertados por una condición de letargo que afecta a todo el sistema, estimulando actos de excitación que contrarresten el letargo generando contracciones, que son de por sí ya un medio de estimulación.

Walusinski también refiere que, en 1891, Harrietta Russell, proponía el Bostezo como una Terapia que generaba relajación, sensación de libertad y bienestar.

Luego reporta que, en 1901, René Trautmann se refirió al bostezo como una tendencia a la imitación instintiva. Aceptaba que como decían las teorías hasta ese entonces, el bostezo era involuntario, pero proponía un método para generarlo a voluntad, tensar los músculos sub-hioideos, mientras se inhalaba lenta y profundamente. Questionaba la teoría ventilatoria y sugería que eran mecanismos neurológicos los que desencadenaban el bostezo; explicando 3 reflejos a diferentes niveles neurológicos.

Para 1905, Walusinski nos cuenta que Vigouroux y Juquelier, veían el bostezo como un reflejo contagioso por naturaleza, idea que luego fue reforzada con el descubrimiento de

las neuronas espejo. Luego nos dice que Edouard Claparède planteó que el bostezo es producto de la contracción masiva del diafragma y parte de la pandiculación y también cuestionó su relación directa con la respiración, planteando su origen Diencefálico, neuromuscular. Impulsando también la idea de emplear el bostezo como un medio para estimular la Vigilancia.

Hacia 1937, Walusinski menciona a Paul Delmas-Marsallet, quien planteó que el bostezo incontrolable era un signo clínico de la hipertensión intracraneal, algo que sigue siendo cierto. Y en 1962 reporta la publicación de A. Monteagu en la Revista JAMA (Journal de la Asociación Médica Americana) un artículo donde proponía que el bostezo estimulaba la vigilancia, atribuyendo la disminución de la vigilancia a una insuficiente oxigenación cerebral. Artículo muy citado en la literatura del tema.

Así mismo, menciona que desde 1963 empieza a considerarse la farmacología como recurso para la activación experimental del bostezo, como la ACTH, que estimula la secreción de Cortisol y otros adrenocorticoides y la alfa-MSH.

En la década de los años 1980 y 1990, nos refiere que R, Provine y R, Baenninger, inician publicaciones de estudios conductuales del bostezo.

Aunque Walusinski no lo menciona, en este documento, Provine es quien conduce el estudio que se considera confirmó que no es la necesidad de oxigenación cerebral lo que desencadena el bostezo, ya que, en su estudio, plantearon que al incrementar los niveles de CO₂ en el ambiente no se desencadenaron bostezos.

Finalmente, el bostezo actualmente se viene estudiando como generador de Empatía. Con todos los usos que ello puede implicar, como lograr un mejor entendimiento entre las personas.

2.2.2.1.2. El Bostezo como signo clínico. Como hemos mencionado en la recopilación histórica de Walusinski, el bostezo es considerado como un signo clínico de importancia, inclusive predictor de condiciones de gravedad que ponen en riesgo la vida. Por lo que reforzaremos el tema con lo reportado por otros autores. Se ha reportado en varios estudios que la frecuencia de los bostezos se encuentra patológicamente incrementada en varias

enfermedades neurológicas como la migraña, la enfermedad de Parkinson, tumores hipofisiales, epilepsia del lóbulo temporal e isquemia aguda del tronco encefálico como reportan Hsiu-Nien et ál (2009). Otros autores reportan que también sucede ese incremento de la frecuencia del bostezo en el Infarto arterial agudo de la arteria cerebral media, patologías psiquiátricas, gastrointestinales o desordenes metabólicos (Aksoy Gündodu, Özdemir, & Özkan, 2020) ya que se lo ha identificado como un fenómeno asociado a esas patologías.

El Bostezo es también un signo que se identifica en los pacientes comatosos que empiezan a recuperar su estado de vigilia. Kornbluth y Bhardwa (2011) nos reportan una herramienta de evaluación clínica neurológica del coma, que incluía masticar y bostezar.

En un estudio publicado por Hsiu-Nien et ál (2009) proponen considerar la identificación de la presencia del Bostezo como un signo predictor de la supervivencia de los pacientes con Ventilación mecánica en las UCI. Sostienen que siendo que el bostezo depende de un sistema dopaminérgico central indemne y es parte de una red neuronal involucrada en la empatía, plantean la hipótesis de que el Bostezo se puede utilizar como un indicador del funcionamiento intacto de estas vías, como una medida de la función cerebral, ya que en el estudio encontraron que los pacientes que nunca bostezaron en la UCI tendían a tener diagnósticos no neurológicos o shock, o utilizaron vasopresores y estaban más gravemente enfermos en comparación con los que habían bostezado durante su estancia en la UCI. Refieren que el bostezo es una conducta relativamente infrecuente en la UCI médica, y su aparición en pacientes con Ventilación Mecánica predice una mejor supervivencia.

2.2.2.1.3. Usos terapéuticos del bostezo. Hasta hace unos años, en la literatura, ya se encontraban algunas cuantas utilidades terapéuticas del bostezo, una de ellas, es emplearla como una de las técnicas de apoyo para el canto, para entrenar las estructuras anatómicas de boca, paladar, lengua, garganta y faringe, estructuras anatómicas que participan en el canto, dada la gran apertura de la boca que se logra de manera natural y relajada, con el bostezo, como en la denominada terapia vocal “yawn-sigh”.

Otro campo en el que se ha empleado de manera terapéutica el bostezo y también las respiraciones profundas e inclusive los estiramientos, es en la neumología y cirugía cardio-pulmonar, donde se reportan varios estudios relacionados al empleo de los bostezos como parte de la terapia respiratoria para prevenir las complicaciones cardio pulmonares post-operatorias, en especial la Atelectasia. Actualmente algunos equipos respiradores y de terapia respiratoria tienen integrada la función de bostezar como una de sus funciones.

Walusinski (2006) también menciona que, en las patologías rinofaríngeas por variaciones de altitud geográfica, el bostezo se emplea como medio terapéutico de repermeabilización. Lo que comúnmente conocemos como “destapar los oídos” tapados por la altitud. También refiere que permite relajar la musculatura de la laringe cuando no se puede hablar por stress emocional.

En fisioterapia y rehabilitación, algunas técnicas emplean la estimulación del acto reflejo generado por el bostezo, para estimular el movimiento del miembro superior afectado en la hemiplejía, como estimulación del acto reflejo para generar contracción. Walusinski, Neau y Bogousslavsky (2010) reportan también esta función en su artículo *Mano arriba! Bosteza y levanta tu mano*, reportan 6 casos de pacientes hemipléjicos, en los que se produjo el fenómeno de elevar involuntariamente el miembro superior paralizado en la hemiplejía, como un reflejo activado por el bostezo, fenómeno que indican es escasamente reportado por que frecuentemente es pasado por alto, concluyendo que: “Cuando las estructuras filogenéticamente primitivas se desinhiben, recuperan la autonomía en el proceso homeostático asociando la inspiración masiva del bostezo, una forma de comportamiento que estimula la vigilancia, con un mecanismo de control motor que está activo durante la locomoción” (Walusinski et ál, 2010, p.21).

Después el estudio del Bostezo recibe un gran impulso en los años 80 del siglo XX, donde predominan los estudios psicosociales, fisiológicos y veterinarios relacionados con el contagio del bostezo y el significado predictivo de su incremento en algunas patologías neurológicas.

2.2.2.1.4. Una nueva utilidad del Bostezo. Recientemente, el Dr. Andrew Newberg un neurocientífico, de la Universidad y el Hospital Thomas Jefferson, quien estudia la relación entre la función cerebral y diversos estados mentales, junto con Waldman, nos hablan del bostezo como un recurso terapéutico para la recuperación física y mental de la persona, plantea que el bostezar es una de las mejores cosas que se puede hacer por el cerebro (Newberg & Waldman, 2009).

También refieren que diversos estudios recientes de escaneos cerebrales han demostrado que el bostezo provoca una única actividad neuronal en las áreas del cerebro que están directamente involucradas en la generación de conciencia social y la creación de sentimientos de empatía. Una de esas áreas es el precúneo, una pequeña estructura oculta en los pliegues del lóbulo parietal. Según los investigadores del Instituto de Neurología de Londres, el precúneo parece desempeñar un papel central en la conciencia, la autorreflexión y la recuperación de la memoria. También plantean que es una de las zonas que sufren mayor afección en las enfermedades relacionadas con la edad y problemas de déficit de atención, siendo posible que el bostezo deliberado pueda reforzar realmente esta parte importante del cerebro. Por lo que también nos plantean que:

Por estas razones creo que el bostezo debe integrarse en los programas de ejercicio y reducción del estrés, en la formación para la mejora cognitiva y de la memoria, la psicoterapia y en la práctica espiritual contemplativa. Y, ya que el precuneo se ha asociado recientemente con el sistema de neuronas espejo en el cerebro (lo que nos permite que los sentimientos y conductas de otros resuenen en nuestra mente), bostezar, incluso nos puede ayudar a aumentar la conciencia social, la compasión y la comunicación efectiva con los demás. (Newberg & Waldman, 2009, p.156)

El bostezo, al dejar expuesto el interior de la boca, es normalmente considerado como de mala educación en nuestra cultura actual, mientras que aparentemente en tiempos prehistóricos era considerado de manera normal, pudiendo haber sido un recurso de sobrevivencia. También plantean: “Hay un inexplicable rechazo en nuestra sociedad que implica que es de mala educación bostezar” (Newberg & Waldman, 2009) p. 156. Lo que

podría estarnos privando de un recurso natural para la recuperación del estado de alerta y con ello prevenir una serie de condiciones de riesgo ocupacional. Ya se ha demostrado, que se presenta frente a condiciones de cansancio, como reportan Greco y Provine citados por Guggisberg et ál *“La frecuencia del bostezo tiene una distribución circadiana distintiva y ocurre con mayor frecuencia antes y después del sueño, es decir, durante períodos de niveles más bajos de vigilancia y estado de alerta”* (Guggisberg, Mathis, & Hess, 2010).

Lo que podría estar ocurriendo en las noches, cuando a pesar de estar agotados continuamos despiertos, por lo que el bostezo ayudaría a mantener ese estado de alerta, y por las mañanas al levantarse, cuando nos levantamos y todavía estamos cansados, por lo que necesitamos terminar de recuperar el estado de alerta.

Newberg y Waldman (2009) también nos dicen: *“De hecho, el bostezo se incrementa cuando tienes cansancio”* pero, además:

El bostezo no sólo te relaja – rápidamente te lleva a un estado elevado de conciencia cognitiva. Las y los estudiantes bostezan en clase, no porque la profesora o el profesor les aburran..., sino porque ello libera el cerebro de la somnolencia, lo que ayuda a poner la atención en los conceptos e ideas importantes. Regula la conciencia y nuestro sentido del yo, y ayuda a las personas a ser más introspectivas y auto-conscientes, bostezar le ayudará a mantenerse despierta. (Newberg & Waldman, 2009, p.157).

El bostezo, funciona como un mecanismo de alerta, que *“podría ayudar a restablecer el reloj interno del cerebro, evitar los efectos del desfase horario de los viajes y aliviar el malestar causado por la gran altitud.”*, (Newberg & Waldman, 2009, p. 157).

También plantean, como los autores analizados en el metanálisis de Guggisberg, que el bostezo está involucrado en la regulación de la vigilia y el sueño. Sobre su uso y utilidad, tenemos que:

Los perros bostezan antes de atacar, las y los atletas olímpicos bostezan antes de participar y los peces bostezan antes de que cambien de actividad. Incluso existen evidencias de que el bostezo ayuda a personas en misión militar a llevar a cabo sus

tareas con mayor precisión y facilidad. De hecho, el bostezo puede ser uno de los mecanismos más importantes para la regulación de los comportamientos relacionados con la supervivencia de los mamíferos. (Newberg & Waldman, 2009, p.158)

Sobre las denominadas patologías del sueño nos plantean que:

Es cierto que el bostezo excesivo puede ser un signo de que haya un trastorno neurológico subyacente (como la migraña, la esclerosis múltiple, derrame cerebral, o reacción de drogas). Sin embargo, yo y otras personas investigadoras sospechamos que el bostezo puede ser un intento del cerebro para eliminar síntomas del reajuste del funcionamiento neuronal. (Newberg & Waldman, 2009, p.158)

Por lo que, más que orientarnos sólo en un enfoque diagnóstico del bostezo, sería preferible potenciar las funcionalidades terapéuticas que pudiesen tener los bostezos y las pandiculaciones que son los bostezos en conjunto con los estiramientos. Sobre su estimulación y efectos nos plantean que:

Todo lo que tienes que hacer para provocar un bostezo profundo es fingirlo seis o siete veces, por el quinto bostezo falso empieza a surgir uno verdadero. Pero no pares ahí, porque por el décimo o duodécimo bostezo sentirás el poder de este pequeño truco seductor. Puedes sentir que lágrimas empiezan a aflorar en tus ojos y tu nariz puede empezar a gotear, pero al mismo tiempo te sentirás completamente presente, increíblemente relajada, y muy alerta. No está mal para algo que cuesta hacerlo menos de un minuto. Y si ves que no puedes dejar de bostezar – he visto personas bostezando durante treinta minutos – sabrás que has estado privándote de un tratamiento neurológico importante. (Newberg & Waldman, 2009, p.159)

Nos plantean también otras funcionalidades, como la capacidad de resonar con los sentimientos y comportamientos de las otras personas, ayudándonos a mejorar la conciencia social, la compasión y la comunicación efectiva con los demás, lo que ayudaría a un mejor entendimiento entre las personas. (Newberg & Waldman, 2009) por lo que también se menciona su uso en temas de negociación o conflictos.

2.2.2.1.5. Precauciones. La apertura exagerada de la boca puede alterar la articulación temporo - mandibular, llegando a ser una de las causas de la luxación de la articulación temporo - mandibular como al Bostezar por lo que debe evitarse movimientos exagerados de apertura de la boca. También si se bosteza muy frecuente, siendo una articulación activada por musculatura, puede producirse el cansancio, la tensión o la contractura de los músculos maseteros, temporal, cigomáticos y pterigoideos que son músculos que movilizan el cierre y la apertura de la boca a nivel de la articulación temporo mandibular. Se pueden realizar masajes de estiramiento en dirección distal para estirar la musculatura si se producen contracturas.

2.2.2.2. Pandiculaciones. bostezar y el estiramiento músculo esquelético. Bostezar y estirarse son kinesias que se manifiestan de manera combinada en toda clase de vertebrados, asumiendo el nombre de Pandiculaciones, se asocian con estados de transición de fases de ritmos biológicos, y “testimonian procesos homeostáticos adaptativos que son indispensables para la Vida” (Walusinski, 2006, p.176), entre ellos, la alternancia del proceso Sueño-vigilia. Sobre su evolución filogenética, es importante resaltar que:

El bostezo aparece como un poderoso estiramiento muscular, reclutando sistemas de control específicos particularmente el núcleo paraventricular del hipotálamo, el locus coeruleus y el sistema de activación reticular a partir del cual el vigor de este vestigio ancestral, sobreviviendo a lo largo de la evolución con pequeñas variaciones, puede incrementar el estado de alerta. (Walusinski, 2011, p.71)

2.2.2.3. Las respiraciones torácicas prolongadas. Todos sabemos que respirar nos oxigena, y dado que como vimos en el recuento histórico del bostezo, para los autores antiguos, inclusive una de las explicaciones principales del porqué el Bostezo podría estimular la vigilia era mediante un mecanismo de oxigenación, con lo que la relación entre oxigenar y vigilia era un tema que se daba por admitido, aun cuando luego de más de 200 años, se descartó éste mecanismo directo como el causal de estimulación, no deja de ser valedero que en la medida que nos oxigenemos adecuadamente la estimulación cerebral se ve beneficiada.

Para Sampol (2005), en el capítulo 52, Regulación de la ventilación pulmonar del libro de fisiología humana de Tresguerres, el gran objetivo de la respiración es mantener valores adecuados de los gases en sangre, de manera que éstos cubran las demandas metabólicas de oxígeno que requiere el organismo y sea capaz de eliminar el dióxido de carbono CO_2 , desecho tóxico de los procesos celulares y también regular los niveles de Hidrógeno H^+ en la sangre arterial, colaborando en el equilibrio ácido-básico.

Uno de los tres principales componentes del sistema de regulación de la respiración son los mecano-receptores musculares y de la pared torácica, según Sampol, se encuentran ubicados en el diafragma, los músculos intercostales y en los músculos accesorios de la respiración en las articulaciones costovertebrales y costo-esternales. Se ven estimulados frente a la variación de su longitud, tensión o la realización de movimientos de las partes mencionadas. Estos mecano-receptores son a su vez, tres principales, 1) Los husos musculares, que responden al estiramiento muscular, especialmente presentes en el diafragma y los intercostales, 2) Los órganos tendinosos de Golgi, que identifican la fuerza de contracción de los músculos de la respiración y 3) Propioceptores articulares, que captan los movimientos torácicos inducidos por la respiración. ¿Podrían entonces estos mismos mecano-receptores ser parte de los mecanismos de estimulación de vigilia durante la respiración prolongada?

Tengamos en cuenta que, al pasar de la vigilia al sueño, la regulación de la ventilación durante el sueño provoca el descenso del estímulo a la ventilación, contrario a lo que se produce durante la vigilia. Sampol nos refiere que las neuronas respiratorias del SNC y las motoneuronas respiratorias, son activadas durante la vigilia por la formación reticular, y por las neuronas del tronco encefálico, ricas en serotonina y norepinefrina, hormonas relacionadas con los procesos de sueño y vigilia. Todos esos estímulos disminuyen con el sueño, generando una acción depresora de la respiración, pero al despertar por cualquier causa, se produce el incremento de la ventilación. Otro cambio que se produce es la reducción de los estímulos químicos y mecánicos, ni la hipoxia ni la hipercapnia estimulan los mecanismos compensadores de la ventilación como si lo hacen al

estar despiertos, ya no responden a los mismos umbrales de concentraciones de CO₂ y Pa O₂, que si lo hacen en estado de vigilia. Otros mecanismos como los que estimulan la tos frente a la irritación no funcionan adecuadamente durante la noche. Se pierde el estímulo ventilatorio relacionado con la vigilia y junto con la menor sensibilidad al incremento del CO₂, se relaciona con los momentos de apnea que se pueden producir durante el sueño. Un tercer mecanismo alterado durante el paso de la vigilia al sueño es la disminución del tono muscular, que pueden llegar a alcanzar fases de atonía generalizada, dejando activos únicamente el diafragma y la musculatura ocular. (Sampol, 2005)

Sampol también nos dice, que, si bien no se conocen exactamente los mecanismos que incrementan la ventilación frente al incremento de la actividad física, el consumo de oxígeno y la producción de Dióxido de carbono pueden llegar a incrementar hasta 20 veces sus valores basales durante el ejercicio.

Para la renovación continua del abastecimiento de oxígeno hasta los alveolos, se debe producir la continua renovación del aire que ingresa y sale de los pulmones, así en un proceso normal de inspiración éste es necesariamente activo, y la presión de la boca, el aire ingrese a ventilar los pulmones. De manera inversa, en una respiración tranquila normal, la espiración se produce por la simple relajación de los músculos contraídos durante la inspiración, lo que volverá a reducir los volúmenes expandidos, incrementando la presión pleural con lo que al incrementarse la presión alveolar invertirá el proceso haciendo que el aire sea expelido por la gradiente de mayor presión en los alveolos a la menor presión de la boca, hasta que se alcanza el volumen en que se equilibran las fuerzas elásticas de los pulmones y la pared torácica. (Navajas & Roca, 2005) si bien la espiración es normalmente pasiva, puede también ser activa cuando se presenta una restricción a la salida libre del aire espirado. Participando principalmente los abdominales en esa acción.

Es conocido que el principal músculo inspirador es el Diafragma, que, como nos dice Kapandji, es capaz de incrementar los tres diámetros del volumen torácico, el diámetro vertical por descenso del centro frénico; el diámetro transversal por elevación de las

costillas inferiores; y el diámetro anteroposterior por elevación de las costillas superiores mediante su inserción esternal. (Kapandji, 2008)

Si bien los músculos abdominales son ya reconocidos como unos potentes músculos espiratorios, Kapandji nos habla de una relación de antagonismo y sinergia entre el diafragma y los músculos abdominales, ya que durante la inspiración, luego de que el diafragma ha iniciado su contracción y descendido el centro frénico, el grupo de músculos abdominales, (músculos rectos, transversos y oblicuos), debe entrar en funcionamiento para permitir la generación de un punto fijo estable a nivel del punto frénico, que si continúa empujando hacia abajo empujaría las vísceras hacia abajo y adelante, por lo que la contención de los abdominales es indispensable para invertir los puntos de inserción y poder realizar la elevación de las costillas inferiores y el esternón para completar el incremento de los tres diámetros del volumen torácico y generar la eficiencia del músculo diafragma, lo que Kapandji nos manifiesta se corrobora en los pacientes que por parálisis poliomielítica han perdido la capacidad de contracción de los abdominales en los que la eficacia ventilatoria del diafragma se encuentra disminuida. (Kapandji, 2008)

Estos mecanismos musculares son también acompañados por propiedades elásticas del sistema respiratorio, del que nos habla Navajas (2005), las propiedades elásticas, de los pulmones, fuerzas tisulares, la tensión pulmonar que ejercen los líquidos pleurales, entre otros, y propiedades resistivas, generando un trabajo elástico y un trabajo resistivo que en conjunto deben mantener el equilibrio entre las presiones interna y externa para lograr el intercambio gaseoso.

Si bien varios autores nos dicen que la respiración abdominal es la diafragmática, hablar de que la respiración diafragmática amplía los diámetros torácicos mediante movilización de las costillas y el esternón, y que se requiere la contención abdominal para un adecuado funcionamiento cuestionaría esa denominación, que Kapandji sólo la emplea para describir la respiración de los niños, en quienes si es evidente únicamente un movimiento abdominal.

En condiciones de altitud, donde la presión barométrica disminuye y con ello se generan situaciones de hipoxia y disminución de la saturación de oxígeno, sobre todo sobre pasando los 3,500m de altitud, Escrich, Solanas y Desola-Ala (2005) mencionan que la somnolencia, el insomnio y los despertares nocturnos son trastornos que se presentan con frecuencia.

Fregonezi, Resqueti y Güell (2004) nos explican que la respiración con los labios fruncidos (RLF) es una maniobra que se emplea con frecuencia como parte de los tratamientos de Terapia Respiratoria, para mejorar la eficacia de la respiración y para el manejo de la disnea en pacientes con EPOC. Nos cuentan también que ésta maniobra generó el interés de los investigadores, cuando observaron que los pacientes con Enfisema realizaban esta maniobra de manera inconsciente y espontánea a fin de disminuir sus problemas de disnea. En función a la revisión de un grupo de estudios que evaluaban el empleo de la RLF, Fregonezi et ál. concluyen que su empleo puede producir un beneficio en la función respiratoria en pacientes con patologías respiratorias; mencionan que la RLF se acompaña de un patrón respiratorio con una ventilación más fisiológica y eficiente. También mencionan que:

La resistencia espiratoria aplicada por los labios determina un importante cambio en las variables temporales del patrón ventilatorio y en el reclutamiento muscular respiratorio. En consecuencia, se observan un aumento del volumen corriente, un mejor intercambio gaseoso y una disminución en el consumo de oxígeno.

(Fregonezi, Resqueti, & Güell Rous, 2004, p. 279)

Diversas técnicas de respiración profunda se reportan como recurso de tratamiento fisioterapéutico cardio-respiratorio, en especial para reducir los problemas de atelectasia post operatorias, (Westerdahl, Lindmark, Eriksson, & Tenling, 2005) (Westerdahl E. , 2015)

Como un dato curioso mencionaremos que Freitas, Soares, Cardoso y Atallah (2012), en su revisión bibliográfica del empleo de la espirometría como incentivo para prevenir complicaciones pulmonares después de un injerto de derivación de arteria

coronaria, (si bien existen estudios a favor, en contra y en debate), plantean que esta técnica fue desarrollada tratando de imitar los suspiros y los bostezos.

2.3. Marcos Conceptuales o Glosario

Trabajo Nocturno: OIT

La expresión trabajo nocturno designa todo trabajo que se realice durante un período de por lo menos siete horas consecutivas, que abarque el intervalo comprendido entre medianoche y las cinco de la mañana y que será determinado por la autoridad competente previa consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores o por medio de convenios colectivos. Según la Legislación Peruana en el Decreto Legislativo N° 854 publicado en el diario El Peruano el 01 de octubre de 1996, “se entiende por jornada nocturna el tiempo trabajado entre las 10:00 p.m. y 6:00a.m.” (Ministerio de Trabajo, 1996) p.143045

Trabajo por Turnos.

El trabajo por turnos es una manera de organizar el tiempo de trabajo en la que los trabajadores se van sucediendo en el lugar de trabajo, de tal modo que el establecimiento pueda funcionar más allá de horario laboral de cada trabajador en diferentes momentos del día. (ILO, 2018, p.145)

Vigilia.

La Vigilancia se refiere a la habilidad de los organismos para mantener su foco de atención y permanecer alerta a los estímulos durante períodos prolongados de tiempo. (Warm, Parasumaran, & Matthews, 2008)

Somnolencia.

“Es la tendencia de la persona a quedarse dormido, también conocida como la propensión a dormirse o la habilidad de transición de la vigilia al sueño”. (Rosales Mayor, 2010, p.137)

Escala de Somnolencia de Karolinska. -

Akerstedt, Anund, & Axelsson (2014); Ferreira, Moreira, Guo, & Noce (2017) entre otros, indican que es una escala tipo Lickert, para la medición de la somnolencia, que va del

extremo de la Vigilia al extremo de la somnolencia con el punto neutro en el nivel 5. Rosales Mayor (2010) la considera dentro de las pruebas de Auto evaluación de la Somnolencia Aguda. Y Laverde (2015) considera que involucran el reporte de síntomas y sentimientos propios del sujeto en un tiempo en particular, en un momento determinado. Sus definiciones son complementarias.

Bostezos. -

” El bostezo es una acción motora estereotipada, y a menudo repetitiva, caracterizada por la boca abierta acompañada de una inspiración prolongada, un pico breve y luego una espiración breve” (Walusinski, 2013, p.246).

Inducción de los Bostezos. -

Denominaremos Inducción de los bostezos a las maniobras de estimulación del bostezo no espontáneo, estimulado por respiraciones prolongadas, de manera verbal o por estimulación de las neuronas espejo mediante la visualización del bostezo realizado por la investigadora.

Respiraciones Torácicas Prolongadas. -

Denominaremos así a la respiración por la nariz en por lo menos 5 segundos, elevando el tórax, manteniendo el abdomen contraído al inspirar y espirando lentamente por la boca, con los labios entre cerrados o fruncidos, de manera prolongada lo más prolongado que pueda lograr la persona. Reforzando la contracción del abdomen.

Estiramiento músculo esquelético. -

“Es el proceso de colocar partes particulares del cuerpo en una posición de forma que se estiren los músculos y los tejidos blandos asociados”. (Walker (2010) (pág. 21)

Pandiculaciones. -

El estiramiento y el bostezo producidos de manera simultánea es denominado Pandiculación que no es una simple apertura de la boca, sino un movimiento complejo y coordinado que une una flexión seguida de una extensión del cuello y una amplia dilatación de la faringe y laringe con un fuerte estiramiento. (Walusinski, 2013, p.246)

Capítulo 3: Metodología

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

El presente estudio de investigación es de un diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y posttest (Chávez Valdez, Esparza del Villar, & Riosvelasco Moreno, 2020) (Campbell & Stanley, 1963) donde cada sujeto es su propio control en respuesta a la intervención con la terapia del bostezo aplicada por la Investigadora.

Con un enfoque cuantitativo, como esquematizan Sampieri, Collado y Lucio (2003) que incluyen la experimentación en el grupo cuantitativo.

Si bien se realizan las actividades validando únicamente una jornada, la nocturna, como la jornada del estudio, éste no puede considerarse transversal, sino longitudinal y prospectivo, dado que se realizan dos mediciones, antes y después.

3.2. Unidad de Análisis

Personal de salud de los departamentos de enfermería y de emergencia y cuidados críticos, del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, que realiza guardias nocturnas.

3.3. Población de Estudio

Personal de salud de los departamentos de enfermería y de emergencia y cuidados críticos, del servicio de emergencia adultos del hospital Cayetano Heredia, que realiza guardias nocturnas. (Licenciados en enfermería: 120; técnicos de enfermería: 120; médicos: 60)

3.4. Tamaño de la Muestra

La selección de los participantes obedece a un parámetro no probabilístico, seleccionando a la población por conveniencia debido a la disponibilidad que tenían los participantes para participar en el estudio.

Se calculó el tamaño de muestra basándonos en Métodos Secuenciales para la evaluación de diferencia de promedios, estos métodos permiten efectuar el cálculo del tamaño de la muestra necesario a medida que se va recogiendo los casos. Para el caso de

diferencia de medias o medianas se calcula en función a tres parámetros: 1. la desviación estándar de las observaciones. 2. Errores, tipo I y II, seleccionados por el investigador. 3. La magnitud de la diferencia que se considera clínicamente relevante. (Hernández B., 2006)

Para la obtención del tamaño de muestra óptimo se emplea la siguiente ecuación:

$$n = 2 f(\alpha, \beta) S^2 / \Delta^2$$

donde:

- Δ : Es la magnitud de la diferencia que se considera clínicamente relevante. Dicho de otra forma, es la diferencia más pequeña entre dos tratamientos, esto implica que, a menor diferencia, mayor tamaño de muestra.
- S: Es la desviación estándar de las observaciones. Se obtiene de estudios previos o estudios piloto.
- $f(\alpha, \beta)$: Es el valor determinado en función del error α y β seleccionados por el investigador y de su la evaluación de la hipótesis, es a una o dos colas.

Tabla 1.

Valores para $f(\alpha, \beta)$ en el cálculo del tamaño de muestra

poder	Nivel de error tipo I			
	Una cola		Dos colas	
	0,05	0,01	0,05	0,01
0,8	6,18	10,04	7,85	11,68
0,9	8,56	13,02	10,51	14,88

Fuente. Tabla extraída del artículo. Selección del tamaño de muestra en estudios clínicos. (Hernández, 2006, p.121)

3.4.1. Cálculo del tamaño de muestra:

Para el cálculo del tamaño de muestra se consideraron los siguientes parámetros.

- $f(\alpha, \beta) = f(0.05, 0.9) = 8.56$
- $S = 2.04$

Parámetro obtenido tras elegir una muestra aleatoria de los datos.

- $\Delta = 1$, parámetro establecido por ser el valor mínimo de la escala de Karolinska.

Con los parámetros establecidos, realizamos el cálculo y obtenemos un tamaño de muestra igual a 72 unidades.

$$n = 72$$

3.5. Criterios de Selección

3.5.1. Criterios de Inclusión:

- Licenciados de enfermería y técnicos de enfermería del departamento de enfermería que laboran en el servicio de emergencia adultos.
- Personal médico del departamento de emergencia y cuidados críticos del hospital Cayetano Heredia, que labora en el servicio de emergencia adultos.
- Que realicen guardias nocturnas.
- Que acepten participar voluntariamente en el estudio
- Que estén incluidos dentro de los listados oficiales del personal, ya sean nombrados o contratados, sea por sistema CAS o Terceros.
- Que se encuentren de guardia nocturna al momento de la Intervención nocturna válida.
- Que firmen el consentimiento informado.
- Que cumplan con la secuencia y cantidad de la terapia planteados para el estudio o con el margen de ± 3 bostezos espontáneos.

3.5.2. Criterios de exclusión:

- Que no realice guardias nocturnas.
- Que ya no laboren en el hospital al momento de la evaluación final.
- Que se encuentren en el último trimestre del embarazo al momento de la intervención.
- Que tengan patologías mandibulares.
- Que no tengan tiempo o no deseen participar o continuar participando en el estudio.

3.6. Técnicas de Recolección de Datos

3.6.1. Técnicas y Procedimientos de Recolección

Para realizar la recolección de datos, se realizó el primer contacto con el personal en diferentes horarios de trabajo, se les informó del proyecto y se le explicó el consentimiento informado, recabando la firma de los que aceptaron participar en el proyecto. Dependiendo de la disponibilidad de tiempo de los participantes, en esa misma jornada o en varias seccionadas, se les enseñó la realización de la terapia del bostezo y se realizó el ensayo de la versión castellana de la escala de somnolencia de Karolinska, (Laverde López, 2015) con la aplicación de la terapia. Se les solicitó que realicen la práctica de la terapia de la respiración torácica prolongada, bostezar y el estiramiento músculo esquelético de Miembros superiores, especialmente cuando estuviesen cansados. De darse la oportunidad, dependiendo de la coincidencia y la disponibilidad de tiempo de los participantes, se hicieron sesiones intermedias para revisar la realización de los ejercicios y reforzar su práctica. Si no hubo oportunidad, tuvieron únicamente la sesión nocturna válida. Al igual que en el estudio de validación de Kaida, los datos obtenidos de la etapa preparatoria, fueron excluidos del análisis. Por lo que se considera para el estudio la última sesión válida en la que completó los ejercicios en la secuencia y cantidad indicada para el proyecto (5 respiraciones, 5 bostezos y 5 estiramientos) realizada en horario de noche o madrugada. ± 3 bostezos espontáneos no controlados o dificultad para completar los bostezos, que se produjo en 5 casos.

En por lo menos una jornada nocturna, entre las 23:00 h y las 6:00 h se realizaron las evaluaciones oficiales del estudio. Priorizándose los horarios entre 02:00h y 04:00 horas durante la madrugada, a fin de coincidir en el horario en el que, por ciclo circadiano, se incrementa la tendencia al sueño, esperando en algunos casos a que las personas que participaron se encontrasen más cansadas, con un mayor grado de somnolencia, para lograr identificar la capacidad de la terapia de mejorar el estado de vigilia o en algunos casos, se esperó hasta que se encontrasen más desocupadas de sus tareas.

Se trabajó con las debidas autorizaciones de los encargados del personal de guardia, se llevó al participante a un ambiente tranquilo, independiente, se le pidió tomar asiento en una silla cómoda, con respaldar, se le consultó sobre su nivel de somnolencia con la escala de somnolencia de Karolinska antes de la realización de la terapia del bostezo, la investigadora se encargó de realizar el marcado de la encuesta, marcando el número con un círculo; luego se le pidió que realizara 5 respiraciones torácicas prolongadas, tomando aire por la nariz, expandiendo el tórax y extendiendo la columna, hombros tirados hacia atrás, abdomen contraído, sumido, expulsando luego el aire lentamente, silbándolo entre los dientes, relajando los hombros, contrayendo el abdomen en todo momento, pero intensificando la contracción durante la espiración, inmediatamente, se le volvió a consultar sobre su nivel de somnolencia que percibía se encontraba en ese momento, con la escala de somnolencia de Karolinska, marcándose el número con un triángulo. Las evaluaciones fueron realizadas directamente por la investigadora, quien también realizó la demostración de las respiraciones mientras se realizaban.

A continuación, se le pidió que bostezara 5 veces, de no poder lograr iniciar los bostezos, se le pidió observar a la investigadora para estimular las neuronas espejo, provocándolos con la inspiración de aire por la boca lo más abierta posible de manera natural, sin forzar, y espirando de una bocanada si no se producía el bostezo de manera natural; si bien la literatura nos habla que recién después del 5to bostezo fingido se empiezan a producir los bostezos reales y en el décimo o doceavo bostezo se obtenían los mejores resultados, cuando se llega a la etapa en que se lagrimea e inclusive se produce secreción nasal; (Newberg & Waldman, 2009) a fin de lograr la participación del personal, que siempre se encontraban muy ocupados, sin mucho tiempo disponible, se optó por trabajar con sólo 5 bostezos, dado que con ese número de bostezos, se lograba, en algunos casos, los efectos de lagrimear y despejarlos. Luego de los bostezos, se volvía a solicitar al participante que calificara cuál era el nivel de somnolencia que percibía en ese momento, que incluía los últimos 5 minutos como indica la pregunta de la encuesta, ya que

evocar los bostezos tomaba más de 5 minutos, marcándose el número con un cuadrado.
(En 2 casos sólo lograron realizar 3 bostezos)

Acto seguido, se le solicitó y apoyó en la realización de 5 estiramientos musculares de miembros superiores, en el siguiente patrón realizado de manera estandarizada para fines del proyecto, dependiendo de que las condiciones músculo esqueléticas del participante lo permitieran sin dolor, caso contrario se restringía la amplitud del movimiento; los movimientos indicados fueron los siguientes: Entrelazar los dedos, pronar los antebrazos, extender los codos mientras los dedos entrelazados llevados a hiperextensión estimulan terminaciones propioceptivas, se van flexionando los hombros hasta los 180° acentuando la extensión de ambos codos; se sueltan los dedos, y se van bajando los brazos con los codos aún extendidos, hacia la circunducción de hombros, descendiendo progresivamente, hacia abajo y atrás, pasando por la abducción horizontal para acentuar el estiramiento de los pectorales, se sigue bajando los brazos por detrás del cuerpo, soltando al final los brazos relajados, incluida la relajación de los músculos peri escapulares y de los músculos del triángulo superior del trapecio, escalenos, angular del omóplato entre otros. Terminados los 5 estiramientos, se volvió a consultar al participante el nivel de la escala de Karolinska en el que sentía se encontraba en ese momento, y que será el valor final del efecto de la Terapia del bostezo como conjunto. Marcándose el número de la hoja con un asterisco dentro de un triángulo.

Los datos de cada ficha física fueron vaciados a un archivo Excel, del cual se extrajo los datos específicos para proporcionárselo a los Estadísticos para su procesamiento.

Es importante destacar que a veces si la persona se encuentra muy cansada, las respiraciones y el cansancio pueden inducir espontáneamente los bostezos. Por lo que fue difícil contar con la totalidad de casos puros de 5 Respiraciones, 5 bostezos y 5 estiramientos únicamente, por ello se incluyeron 3 casos con 2 bostezos adicionales después de los estiramientos.

3.6.2. Instrumentos Utilizados

Se empleó como Instrumento principal, la versión castellana de la Escala de Somnolencia de Karolinska (ESK o KSS), creada en el Instituto Karolinska de la Universidad sueca del mismo nombre, en idioma inglés (Akerstedt & Gillberg, 1990), de quienes se tiene su autorización de uso, y validada en el idioma español por Laverde el 2015 en Colombia, cuya versión castellana es la que se emplea en la etapa inicial del presente estudio (anexo 1).

La ficha de la ESK o KSS de la versión colombiana fue empleada con una variación, empleando la investigadora, señas específicas para poder identificar los resultados individuales, de la aplicación de la terapia del bostezo, realizada de manera secuencial durante la aplicación de cada parte de la terapia del bostezo, realizando una marca diferente para cada paso. Un círculo en el número al iniciar, para tener su condición basal en el primer instante, un triángulo luego de las respiraciones, un cuadrado luego del bostezo y un asterisco dentro de un triángulo después del estiramiento, marcas que son arbitrarias y no tienen ningún sentido especial mayor que la identificación de las calificaciones, buscando averiguar tanto el impacto final total de la terapia como el impacto segmentado de cada parte de la terapia del bostezo.

En los estudios encontrados, la aplicación de la KSS se realizaba en momentos diferentes, por ejemplo para medir su variabilidad después de dormir, se le consultaba el valor de la KSS al acostarse y luego al levantarse o al partir el viaje y al llegar, pero dada la capacidad de la KSS de medir el nivel de somnolencia-vigilia percibido en los últimos 5 minutos, para fines del proyecto se realizaron las mediciones de manera secuencial, de manera continua a medida que se iba aplicando la terapia del bostezo, para lograr el efecto sumatorio de las 3 partes, colocando marcas específicas sólo como una identificación interna de la investigación de la secuencia de los resultados, completando cada evaluación en menos de media hora.

Si bien la KSS o ESK tiene valores referenciales del 1 al 9, es una escala ordinal, por lo que tanto Laverde (2015) como Kaida et ál (2006) en sus validaciones emplean la

Mediana para realizar sus comparaciones, sin embargo, varios estudios, inclusive de los creadores de la metodología emplean el promedio considerando la como una escala numérica para la realización de los cálculos estadísticos con métodos paramétricos, ello debido a que las escalas Lickert pueden ser empleadas con métodos paramétricos en la medida que sus muestras sigan una distribución normal o que los datos sean mayores de 30 casos, también, en cierto momento, la calificación se realizó con una escala visual de 1 cm. por cada número de la calificación.

3.7. Descripción del Proceso de Análisis e Interpretación de la Información

3.7.1. Técnicas Analíticas, de Normalidad e Interpretación de la Información Estadística

La data fue analizada con la ayuda de especialistas en estadística. Dado que la encuesta empleada es una escala del Tipo Lickert, que es una escala ordinal, se trabajó en base a la Mediana, y dado que los datos no siguieron una distribución normal, se continuaron con métodos No paramétricos. Se empleó el Lenguaje de Programación de R

- a) Primero se procedió a realizar un análisis descriptivo de la muestra.
- b) Para el objetivo general, iniciamos el análisis realizando una prueba de normalidad de los datos. Para dicho propósito se empleó el **Test de Lilliefors**.
- c) Posteriormente para evaluar si la terapia del bostezo activa el estado de vigilia, se empleó la **prueba de rangos de Wilcoxon**.
- d) Y finalmente, la misma **prueba de Wilcoxon** para la verificación de los objetivos específicos, sobre la participación de las partes en el proceso.

3.7.2. Programa Estadístico Utilizado

El procesamiento de datos se realizó en el programa Excel de office y el análisis estadístico se realizó en los programas estadísticos R Lenguaje de programación y SPSS 2020.

3.8. Consideraciones Éticas, Autorizaciones y Seguridad.

El trabajo de tesis contó en primer lugar con la aprobación del proyecto por parte de la unidad de postgrado de la UNMSM, Universidad para la que se realiza la presente tesis.

Posteriormente, se contó con la aprobación del trabajo por parte de la Dirección del Hospital y del comité institucional de ética en la investigación del Hospital Nacional Cayetano Heredia donde se desarrolló la investigación. También la aprobación y autorización del jefe del departamento de emergencia y cuidados críticos del hospital Nacional Cayetano Heredia y de la jefe del departamento de enfermería del hospital Nacional Cayetano Heredia. Adicionalmente, se contó con la aprobación, apoyo y asesoría del jefe del servicio de neurología del HNCH, del jefe del servicio de emergencia Adultos del HNCH y de la Exjefa del servicio de enfermería de emergencia adultos del HNCH. Quienes apoyaron y facilitaron también la accesibilidad a las áreas, autorizaciones de ingreso y uso de los ambientes y facilidades de participación y comunicación con los participantes.

Se inició el estudio como parte de un proyecto original, que incluía la toma de EEGs, pero luego se redujo esa parte, se realizaron exposiciones en reuniones grupales y personales a la población potencial participante para invitarlos a participar voluntariamente, asegurándoles confidencialidad y libertad de participación o retiro del proyecto. Se firmaron los consentimientos informados de los que aceptaron participar. Los documentos y archivos con la información completa del proyecto se encuentran por fuera del HNCH, en posesión de la investigadora, resguardados por ella. Toda información para el procesamiento estadístico de la data por externos fue manejada sin los datos personales y todos los informes periódicos al Comité Institucional de Ética en la Investigación del Hospital Nacional Cayetano Heredia fueron presentados de manera grupal sin información personalizada. Cada actividad con los participantes fue desarrollada previa consulta de la disponibilidad y aceptación de los mismos participantes y el conocimiento de los encargados del personal de dicha jornada.

Por motivos de la pandemia del COVID-19 o SARS-CoV-2, se redujo el proyecto original que incluía la realización de EEG a los participantes que tuviesen mejor evolución, por lo que se solicitó la modificación del título del proyecto y se volvieron a realizar todos los trámites de autorización para su regularización. El proyecto actual no incluye la etapa de los EEG y modificó el número de la muestra.

Ninguna actividad tuvo ningún costo económico para los participantes.

Se manejó la información de cada participante mediante códigos de números y letras.

Durante la investigación se respetó en todo momento los principios éticos y se mantuvo monitorizado con consultas a cada participante de la inocuidad de cada actividad.

El estudio final es revisado por cada uno de los asesores y otros investigadores que aceptaron revisarlos y a quienes se les agradece su colaboración.

3.9. Respaldo del Diseño de Investigación

Como hemos mencionado al inicio del capítulo, la presente investigación es de un diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y posttest (Chávez Valdez, Esparza del Villar, & Riosvelasco Moreno, 2020) (Campbell & Stanley, 1963). Si bien ambos autores, y Salas (2013), hacen mención a que éste diseño de investigación tiene cuestionamientos a la validez interna, e inclusive externa, para el caso del presente estudio, refutaremos dichos cuestionamientos planteados principalmente por Cambell & Stanley (1963) con los siguientes argumentos: Las pruebas de pretest y posttest se realizan en el presente estudio con menos de media hora de diferencia, lo que limita la intervención de otros eventos que sí pueden presentarse cuando las pruebas se realizan con períodos más prolongados de diferencia, lo mismo ocurre con las posibilidades de que un efecto de maduración intra sujeto pueda desarrollarse en tan corto tiempo, con relación al efecto que puede causar una prueba previa, es difícil que se produzca entre ambas, también por el corto tiempo que media entre ambas pruebas, con relación a que el instrumento de medición se puede deteriorar, no siendo un equipo de medición, sino una escala no se ve impactada por esa situación; con relación a que los estudios estadísticos de regresión puedan alterar resultados, el presente estudio no realiza análisis de regresión y los grupos no fueron seleccionados por su extremo. Por lo que éstas dudas de validez no se aplicarían para este caso.

Salas Blas (2013), reporta que los investigadores médicos utilizan frecuentemente los estudios preexperimentales, por las limitaciones que generan los ambientes

hospitalarios en que se investiga. Y también plantea que consideraciones de tipo ético, llevan a renunciar a la experimentación pura y cuasi experimentos, priorizando en los estudios pre experimentales dado que se trabaja con personas, humanos a quienes hay que respetar sus derechos.

Salas Blas también considera que estos estudios son útiles cuando no se puede controlar exhaustivamente las variables del contexto, ni las características de los sujetos participantes. (Salas Blas, 2013)

Capítulo 4: Resultados y Discusión

4.1. Presentación de Resultados, Análisis e Interpretación

4.1.1. Descripción de la Muestra

A raíz del proyecto inicial, se tomó contacto inicial y se les llegó a enseñar la Terapia del Bostezo a 47 Licenciados, 53 Técnicos y 30 médicos, pero que no se lograron volver a contactar en una jornada nocturna o no cumplieron los criterios de inclusión o fueron retirados por criterios de exclusión.

Se llegaron a completar los resultados de 72 personas, que cumplieron con los criterios de inclusión y no tuvieron criterios de exclusión, llegando a realizar la jornada nocturna y cumplieron con la cantidad y secuencia de la Terapia del Bostezo, con un margen de tres bostezos espontáneos más al final de la terapia, que no se pudieron controlar.

Detenidos por la pandemia y por haber llegado a la cantidad de muestreo requerido, se presentan los resultados de 27 Licenciados de enfermería, 39 Técnicos de Enfermería y 06 médicos, que cumplieron con las condiciones de Inclusión y Exclusión, principalmente, cumpliendo con la realización de las 5 repeticiones de cada uno de los ejercicios de la Terapia del Bostezo y en la secuencia establecida para el estudio.

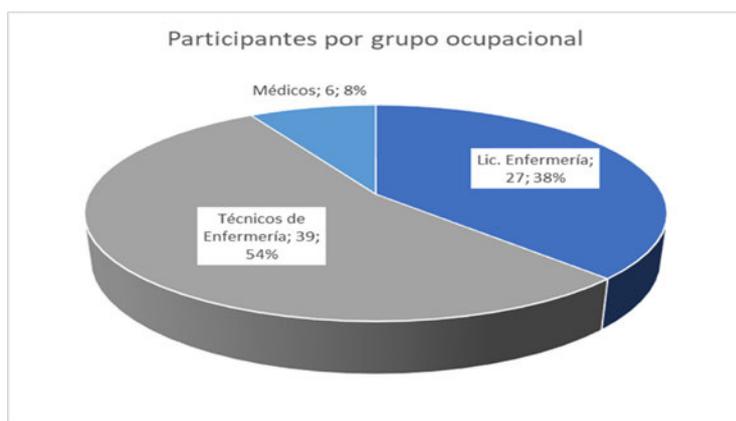
Participaron 51 mujeres y 21 hombres, predominando el personal femenino, en el grupo de licenciados, las mujeres predominan también como grupo ocupacional, más del doble, mientras que, entre los técnicos, la distribución es casi pareja como población general, en su grupo ocupacional, pero se ubicó y se logró mayor participación de las mujeres. Se logró mayor participación del grupo ocupacional del personal Técnico de Enfermería dado que siendo una población numerosa en cada turno, contaban con mayores posibilidades de ser cubiertos en sus tareas por sus compañeros durante las evaluaciones, con ellos fue más fácil lograr la participación mientras se encontraban en su rotación por las salas de observación que son más tranquilas que las de triaje, shock trauma o traumatología.

Los cuadros y figuras que muestran los resultados se realizaron mediante los programas informáticos de Excel y Power Point.

En la figura 1 podemos observar el total de la muestra de 72 personas y su distribución por grupo ocupacional de la siguiente manera: 39 (54%) son técnicos de enfermería, 27 (38%) son Licenciados de enfermería y 6 (8%) son médicos.

Figura 1.

Participantes del estudio por grupo ocupacional

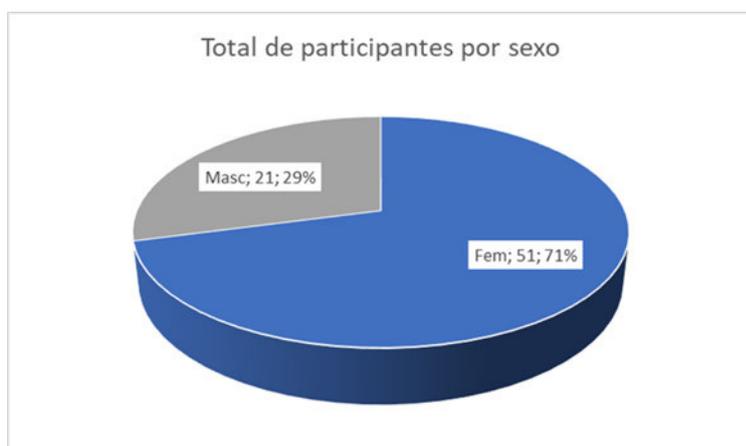


Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

En la figura 2 podemos observar que del total de la muestra 51 (71%) son de sexo femenino y 21 (29%) son de sexo masculino.

Figura 2.

Participantes del estudio por sexo



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

La tabla 2 muestra la combinación del total de 72 participantes, en 3 grupos ocupacionales, 27 Licenciados en Enfermería, 39 Técnicos de enfermería, y 6 médicos; y el sexo por grupo ocupacional, 51 (70.8%) participantes son de sexo femenino, de los cuales 21 son Licenciados de enfermería, 28 técnicos de enfermería y 2 médicos; mientras que 21 (29.2%) son de sexo masculino, 6 licenciados, 11 técnicos y 4 médicos.

Tabla 2.

Participantes en el estudio por sexo y grupo ocupacional

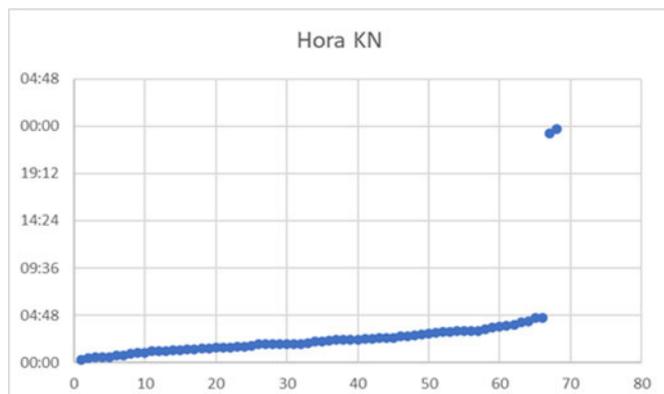
Grupo Ocupacional	Sexo Femenino	Sexo Masculino	Total
Lic. Enfermería	21	06	27
Técnicos de Enfermería	28	11	39
Médicos	02	04	06
TOTAL	51	21	72

Fuente. Base de datos del estudio. 2019-2020

El sistema de rotación de guardias en el departamento de enfermería, que incluye a los técnicos de enfermería y a los licenciados en enfermería, tiene un mismo sistema de rotación para ambos grupos, todos realizan guardias de 12 horas, inician con una rotación diurna de 07:00 horas a 19:00 horas, al día siguiente realizan la rotación de turno nocturno, de 19:00 horas a 07:00 horas del día siguiente, saliendo de su guardia tienen el día de descanso y luego dos días libres, para volver a la rotación diurna, suelen mantenerse el mismo grupo de licenciados y técnicos en las mismas fechas, pero también son frecuentes los intercambios de turnos.

En el grupo de médicos, el sistema de rotación va dirigido principalmente a la disponibilidad de tiempo de los médicos, algunos tienen días fijos, otros rotan y pueden hacer, 12, 24 o más horas de manera continua.

En la figura 3, se aprecia la Concentración de los horarios en los que se realizaron las pruebas en horas de noche y madrugada presentadas en el estudio. Principalmente de 00:15:00 a 04:30:00 horas de la madrugada, coincidente con los ciclos circadianos de mayor somnolencia.

Figura 3.*Horarios de toma de las pruebas*

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

4.1.2. Presentación de los Datos Resultantes

En los siguientes gráficos, podremos observar la tendencia en los niveles de somnolencia expresada en la calificación de la escala de Somnolencia de Karolinska, que siguió cada uno de los casos, a medida que se fueron realizando las respiraciones, los bostezos y los estiramientos musculoesqueléticos.

En la Tabla 3 tenemos las medianas totales del grupo, antes de aplicar la Terapia del Bostezo (K inicio), después de aplicar las Respiraciones prolongadas (K Respir), después de aplicar los Bostezos (K Bostezo) y después de aplicar los Estiramientos músculo esqueléticos, que coincide con la fase final del total de la terapia (K Estir – Final) Vemos la activación progresiva de la Vigilia con los diferentes elementos de la Terapia del Bostezo.

Tabla 3.

Mediana de los resultados de la ESK(KSS) con la aplicación de la terapia del bostezo en el grupo total

	K Inicio	K Respir	K Bostezo	K Estir- Final
Mediana del Grupo Total	6.0	5.0	4.0	3.0

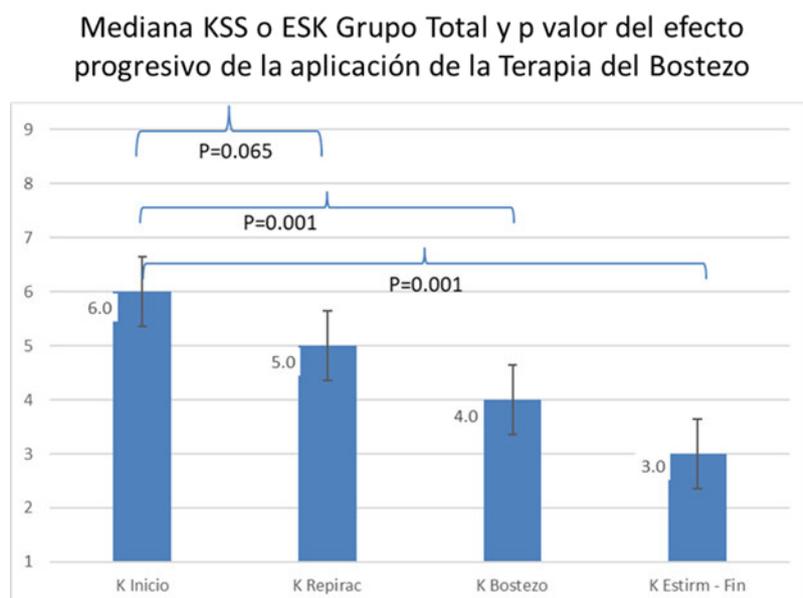
Fuente. Base de datos del estudio. 2019-2020

En la figura 4 se muestran los resultados de la evolución de la mediana con la aplicación de la terapia del bostezo, recuperando progresivamente la vigilia a medida que se

van aplicando cada uno de los elementos, para pasar de una mediana inicial de 6 (Algunos signos de somnolencia) a una mediana de 5 (Ni despierto, ni somnoliento) con la respiración torácica prolongada, de allí a una mediana de 4 (Más o menos despierto) con el Bostezo y al final a una Mediana de 3 (Despierto) con el estiramiento músculo esquelético. Se aprecia también la diferencia estadística entre los grupos. La aplicación de la Respiración Torácica sola realizada en primer lugar, no logra por sí sola un efecto significativo en la recuperación de la vigilia, mientras que recién al sumarle el Bostezo, se logra un resultado significativo, que se refuerza con la realización de los estiramientos, para lograr llegar a recuperar 3 niveles la mediana de la ESK o KSS.

Figura 4.

Evolución de la Mediana de la ESK (KSS) con la Terapia del Bostezo en el Grupo General y diferencia significativa entre grupos



Fuente: Base de datos del estudio

Tabla 4.

Diferencia de las medianas de la ESK(KSS) y valor de significación con la suma progresiva de la aplicación de las partes de la terapia del bostezo, en el grupo total

Rangos	Diferencia de medianas	p valor	Partes de la Terapia
K inicio vs K respiración	1.0	0.065	Respiración
K inicio vs K bostezo	2.0	0.001	Resp + Bostezo
K inicio vs K Estiramiento	3.0	0.001	Resp + Bostezo + Estiram

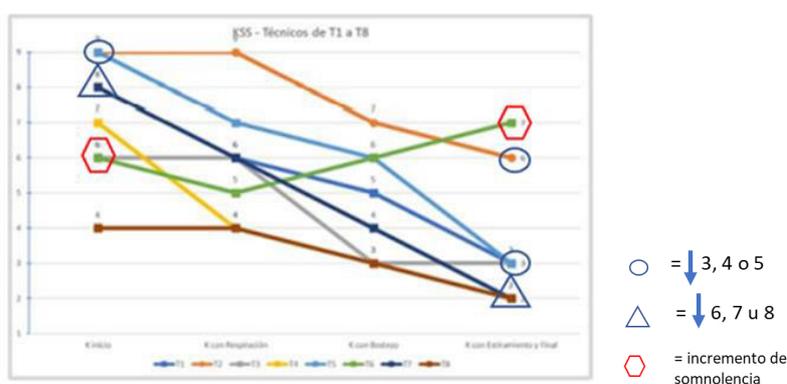
Fuente: Procesamiento de la Base de datos del estudio. 2019-2020

En las siguientes tablas y gráficos se desglosarán los participantes con fines de una clara visualización de las variaciones producidas durante la secuencia de la aplicación de la Terapia del Bostezo en cada uno de los casos. En algunos casos no se visualizan parte de las líneas debido a que se superponen con otros casos, por lo que se han adicionado las tablas con los detalles de los valores encontrados.

En la figura 5 se presentan los resultados de la ESK o KSS antes y después de la aplicación de la terapia del bostezo en 8 técnicos en enfermería, y los resultados intermedios con cada uno de los elementos de la terapia, se aprecia la tendencia mayoritaria a incrementar su estado de vigilia, (lo que significa en la gráfica una tendencia a la baja ya que la numeración más baja es mayor vigilia, mientras que más alta es mayor somnolencia en la ESK) sólo 1 caso reportó al final el incremento de la somnolencia.

Figura 5.

Evolución de la ESK (KSS) en 8 técnicos en enfermería con la terapia del bostezo (T1 a T8)



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tabla 5.

Resultados de la ESK (KSS) con la aplicación de la terapia del bostezo en 8 técnicos de enfermería. T1 a T8.

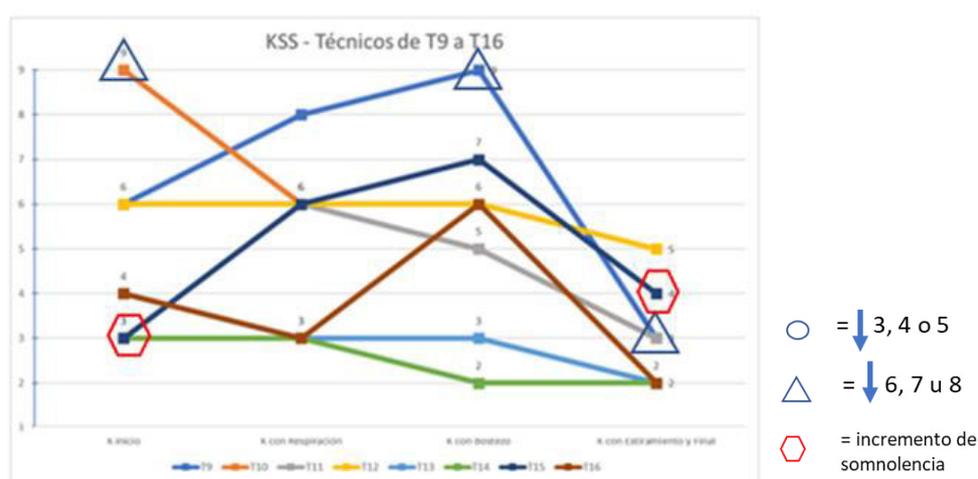
KSS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
K inicio	6	9	6	7	9	6	8	4
K con Respiración	6	9	6	4	7	5	6	4
K con Bostezo	5	7	3	3	6	6	4	3
K con Estiramiento y Final	3	6	3	2	3	7	2	2

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

En la figura 6, tenemos los siguientes 8 casos de técnicos, donde también solamente un caso presentó el incremento de la somnolencia, en comparación a su evaluación de la ESK (KSS) inicial y final. Tres casos incrementaron la somnolencia en la parte intermedia de la terapia del bostezo, pero finalmente mejoraron hasta llegar a niveles de vigilia. (4,3 y 2)

Figura 6.

Evolución de la ESK (KSS) en 8 técnicos en enfermería con la terapia del bostezo (T9 a T16)



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tabla 6.

Resultados de la ESK(KSS) con la aplicación de la Terapia del Bostezo en 8 Técnicos de enfermería. T9 a T16.

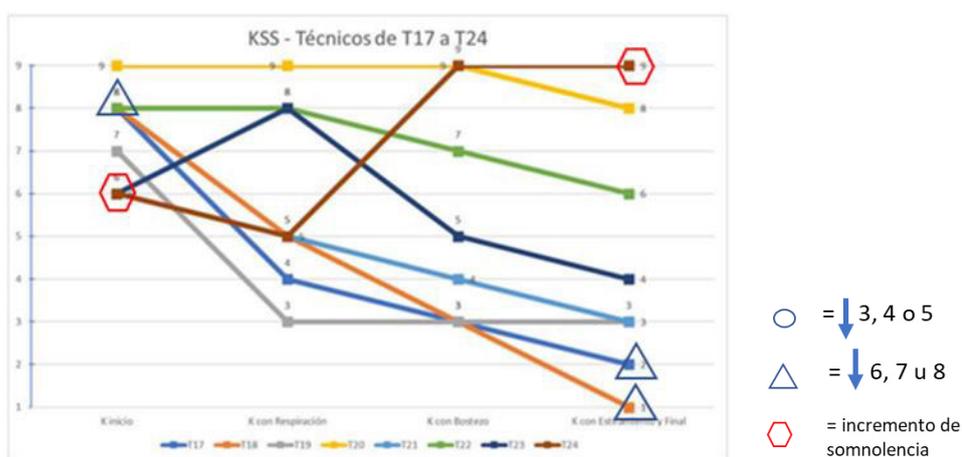
KSS	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16
K inicio	6	9	6	6	4	3	3	4
K con Respiración	8	6	6	6	3	3	6	3
K con Bostezo	9	5	5	6	3	2	7	6
K con Estiramiento y Final	3	3	3	5	2	2	4	2

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

En la figura 7 se muestran los resultados de otros 8 casos del subgrupo del personal técnico, donde con diferentes grados de variación, 7 casos finalmente llegan a una calificación de la ESK o KSS, más alerta, mientras que en un caso (T24) se profundizó su nivel de somnolencia hasta 9. Dos casos (T20 y T22) se mantuvieron en niveles altos de somnolencia. Un caso (T23) tuvo una elevación parcial de la somnolencia, pero finalmente logra un nivel de vigilia 4.

Figura 7

Evolución de la ESK (KSS) en 8 Técnicos en enfermería con la Terapia del Bostezo (T17 a T24)



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tabla 7.

Resultados de la ESK(KSS) con la aplicación de la terapia del bostezo en 8 técnicos de enfermería. T17 a T24.

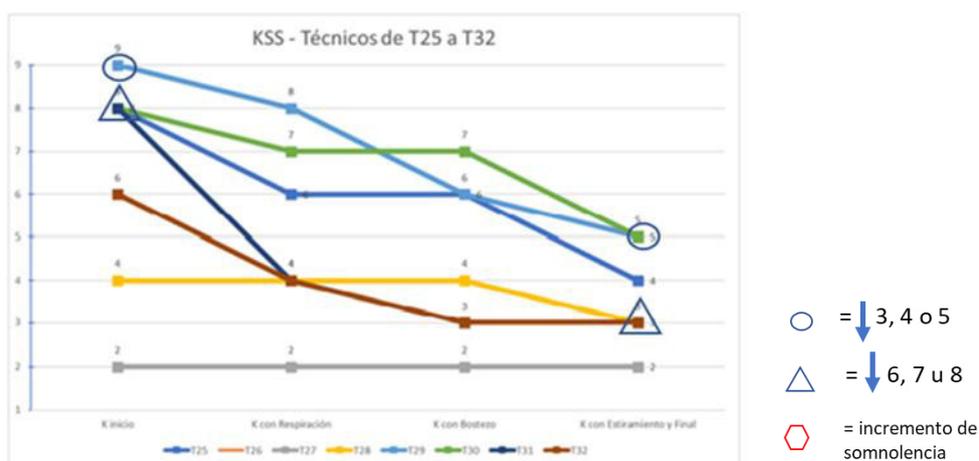
KSS	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24
K Inicio	△8	△8	7	9	6	8	6	⬡6
K con Respiración	4	5	3	9	5	8	8	5
K con Bostezo	3	3	3	9	4	7	5	9
K con Estiramiento y Final	△2	△1	3	8	3	6	4	⬡9

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

La figura 8 muestra un cuarto grupo de 8 técnicos que no presentó ningún caso de incremento de la somnolencia, un caso mantuvo su nivel de alerta a lo largo de toda la terapia, manteniendo el mismo nivel hasta el final de la evaluación. En la figura no se aprecia T26 porque se superpone con otros resultados iguales. En la tabla 8 vemos que T27 mantiene el mismo nivel 2 de vigilia (Muy despierto) a lo largo de la terapia, similar al caso de T28 que se mantiene en nivel 4, para al final mejorar ligeramente hasta el nivel 3.

Figura 8.

Evolución de la ESK (KSS) en 8 técnicos en enfermería con la terapia del bostezo (T25 a T32)



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tabla 8.

Resultados de la ESK(KSS) con la aplicación de la terapia del bostezo en 8 técnicos de enfermería. T25 a T32.

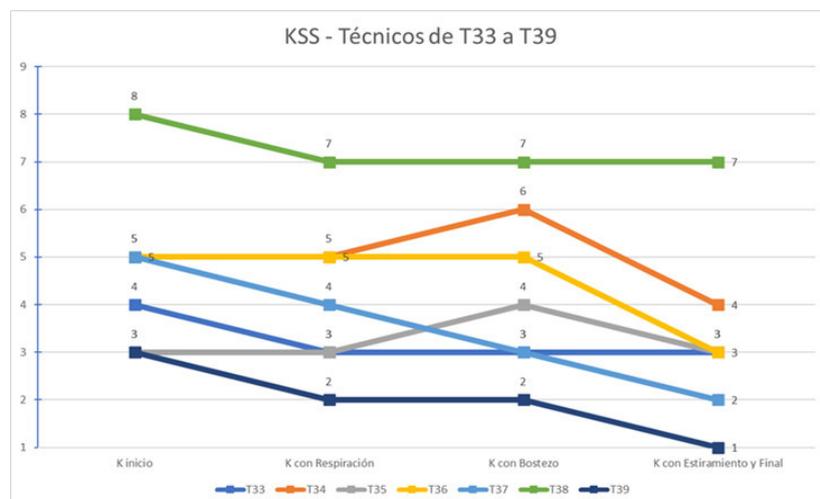
KSS	T25	T26	T27	T28	T29	T30	T31	T32
K inicio	8	6	2	4	9	8	8	6
K con Respiración	6	4	2	4	8	7	4	4
K con Bostezo	6	4	2	4	6	7	3	3
K con Estiramiento y Final	4	3	2	3	5	5	3	3

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

En la figura 9 se muestran los últimos 7 casos del personal técnico, en este grupo no se encontró ningún caso que incrementó el nivel de somnolencia, sólo 1 caso mantuvo su mismo nivel al final de la evaluación, a pesar de incrementar momentáneamente su nivel de somnolencia en un nivel. El resto de los casos redujo su nivel de somnolencia o lo que es correspondiente, incrementó su nivel de vigilia. T38 que estaba en un nivel 8 (somnoliento, con algún esfuerzo por mantenerse despierto) sólo logra recuperarse hasta un nivel 7 (somnoliento, pero sin esfuerzo por mantenerse despierto).

Figura 9.

Evolución de la ESK (KSS) en 7 técnicos en enfermería con la terapia del bostezo T33 a T39



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tabla 9.

Resultados de la ESK(KSS) con la aplicación de la terapia del bostezo en 7 técnicos de enfermería. T33 a T39.

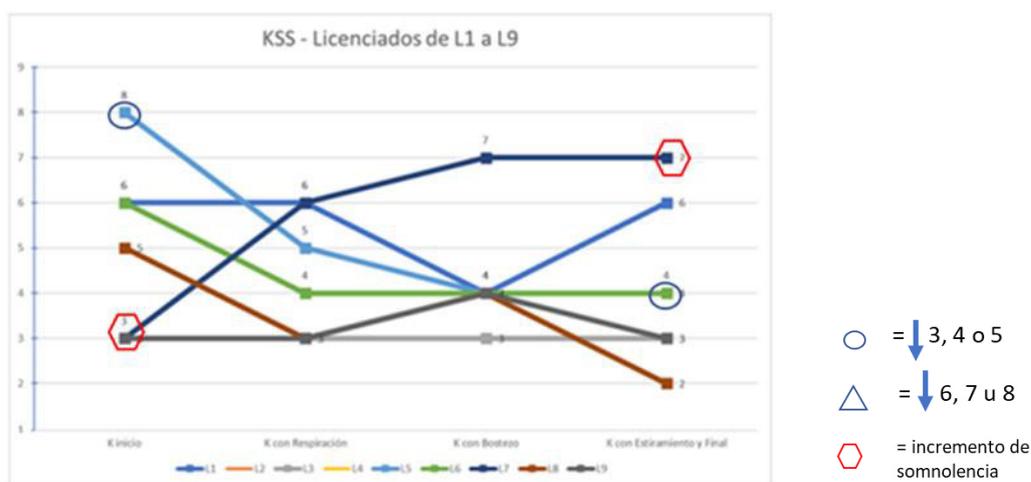
KSS	T33	T34	T35	T36	T37	T38	T39
K inicio	4	5	3	5	5	8	3
K con Respiración	3	5	3	5	4	7	2
K con Bostezo	3	6	4	5	3	7	2
K con Estiramiento y Final	3	4	3	3	2	7	1

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

En la figura 10 se presentan los resultados de la ESK o KSS antes y después de la aplicación de la terapia del bostezo en 9 licenciados en enfermería, y los resultados intermedios con cada uno de los elementos de la terapia. En 1 caso (L7) a pesar de inicialmente estar en nivel 3 de vigilia, se profundizó en un grado de somnolencia 7 pudiese ser por una deuda de sueño acumulada real, en 3 casos se mantuvo el mismo nivel de alerta inicial y final, a pesar de una ligera fluctuación de más o menos vigilia, en L3 se mantuvo el mismo nivel de vigilia 3 en todo momento, 4 casos llegaron a incrementar sus niveles de vigilia al final de la Terapia, inclusive saliendo de niveles de somnolencia alto como en L5.

Figura 10.

Evolución de la ESK (KSS) en 9 licenciados en enfermería con la terapia del bostezo L1 a L9



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tabla 10.

Resultados de la ESK(KSS) con la aplicación de la terapia del bostezo en 9 licenciados enfermería L1 a L9

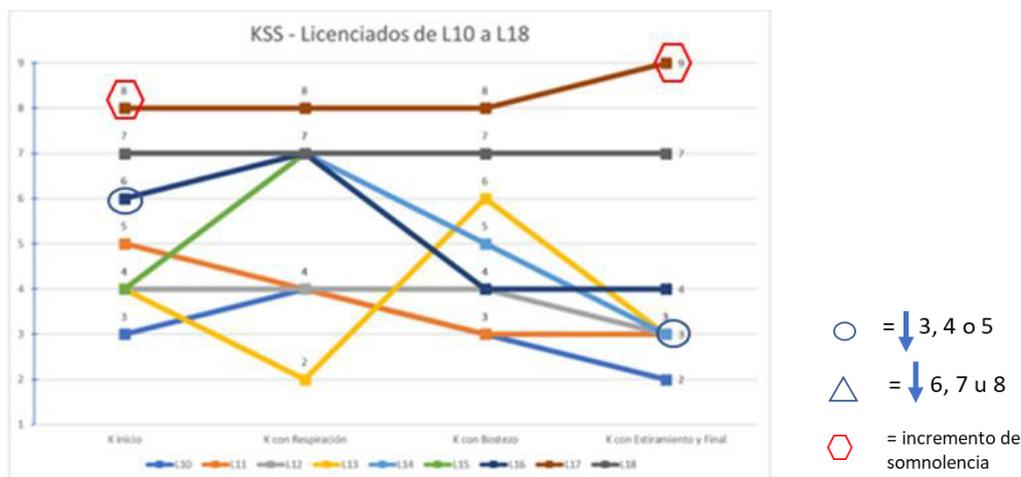
KSS	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9
K inicio	6	6	3	3	8	6	3	5	3
K con Respiración	6	4	3	3	5	4	6	3	3
K con Bostezo	4	4	3	4	4	4	7	4	4
K con Estiramiento y Final	6	3	3	3	4	4	7	2	3

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

En la figura 11 se presentan los resultados de la ESK o KSS antes y después de la aplicación de la terapia del bostezo, en otros 9 participantes licenciados en enfermería, un caso, (L17) reportó un incremento de sus niveles altos de somnolencia de un nivel 8 a nivel 9 después del bostezo. En dos casos se mantuvieron los niveles iniciales, L18 en un nivel 7 permanente y L15 en grado 4, pero profundizando momentáneamente a un grado 7 de somnolencia después de las respiraciones. Cuatro casos mejoraron el nivel final llegando a vigilia a pesar de una fluctuación intermedia que los llevó a niveles altos de somnolencia y 2 casos si tuvieron una disminución, uno progresiva y el otro al final con el estiramiento.

Figura 11.

Evolución de la ESK (KSS) en 9 licenciados en enfermería con la terapia del bostezo L10 a L18



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tabla 11.

Resultados de la ESK(KSS) con la aplicación de la terapia del bostezo en 9 licenciados en enfermería L10 a L18

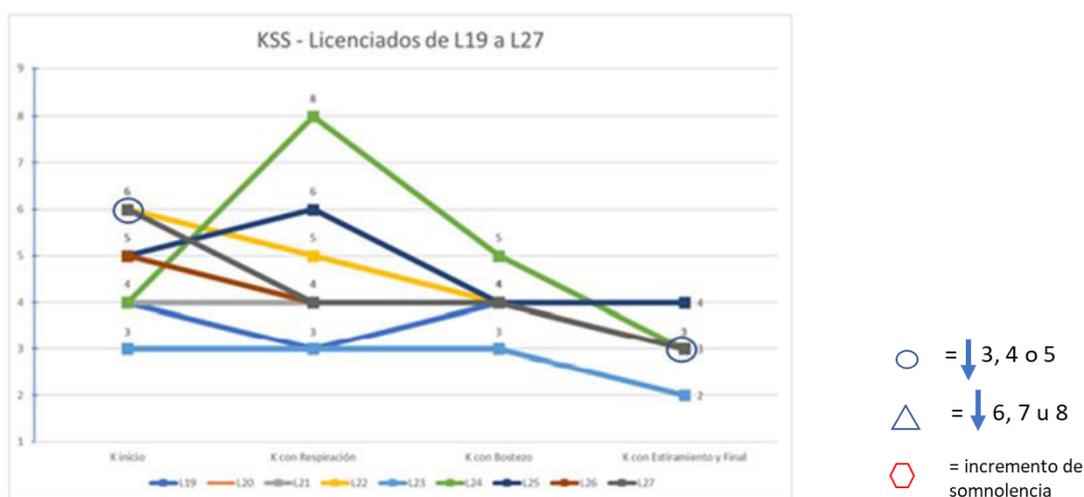
KSS	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18
K inicio	3	5	4	4	6	4	6	8	7
K con Respiración	4	4	4	2	7	7	7	8	7
K con Bostezo	3	3	4	6	5	4	4	8	7
K con Estiramiento y Final	2	3	3	3	3	4	4	9	7

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

En la figura 12, se muestran los resultados de la variación de la ESK o KSS en los últimos 9 Licenciados en enfermería, en este grupo los 9 Licenciados lograron incrementar en algún grado su nivel de vigilia, a pesar de fluctuar entre el incremento y la disminución de la somnolencia en las etapas intermedias, o mantenerse al principio en el mismo nivel de somnolencia.

Figura 12.

Evolución de la ESK (KSS) en 9 licenciados en enfermería con la terapia del bostezo L19 a L27



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tabla 12.

Resultados de la ESK(KSS) con la aplicación de la terapia del bostezo en 9 licenciados en enfermería L19 a L27

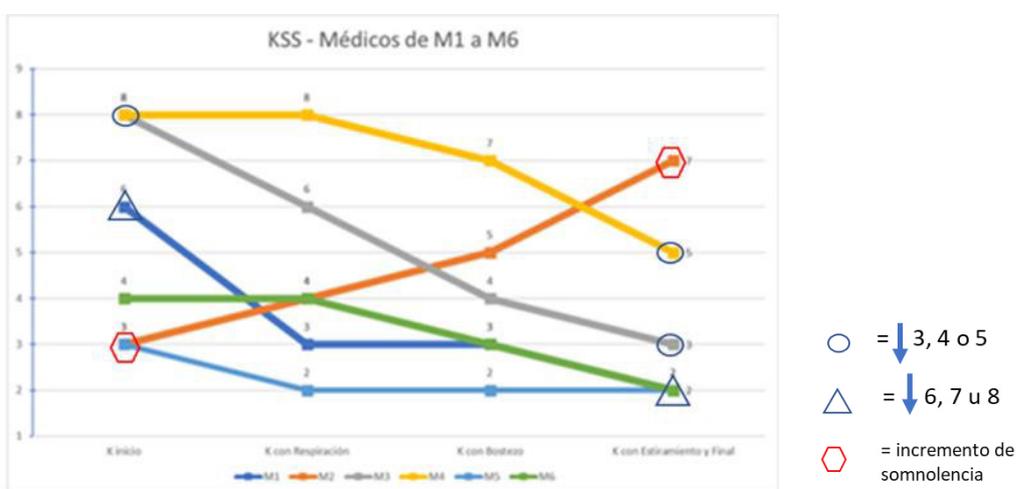
KSS	L19	L20	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27
K Inicio	4	6	4	6	3	4	5	5	6
K con Respiración	3	5	4	5	3	8	6	4	4
K con Bostezo	4	4	4	4	3	5	4	4	4
K con Estiramiento y Final	3	3	3	3	2	3	4	3	3

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

En la figura 13 se muestran los resultados de la aplicación de la terapia del bostezo en 6 médicos que completaron las evaluaciones hasta la etapa final en horario nocturno. Se puede apreciar que, en un caso (M2) se incrementó y terminó en un grado 7 de somnolencia, cuando inicialmente reportó encontrarse despierto (grado 3) probablemente, por una acumulación real de cansancio. El grupo de los médicos realizan jornadas mayores de 12 horas, llegando a realizar en ocasiones 24 o más horas de guardia. En los otros 5 casos se logró incrementar el nivel de vigilia, reduciéndose inclusive niveles de somnolencia inicial, pasando en algunos casos de un nivel de somnolencia alto a un buen nivel de vigilia como el caso de M3.

Figura 13.

Evolución de la ESK (KSS) en 6 médicos con la terapia del bostezo M1 a M6



Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tabla 13.

Resultados de la ESK(KSS) con la aplicación de la terapia del bostezo en 6 médicos M1 a M6

KSS	M1	M2	M3	M4	M5	M6
K inicio	⑥	③	⑧	⑧	3	4
K con Respiración	3	4	6	8	2	4
K con Bostezo	3	5	4	7	2	3
K con Estiramiento y Final	②	⑦	③	⑤	2	2

Fuente: Base de datos del estudio. 2019-2020

Tamaño del efecto

En la tabla 14 tenemos que se ha logrado un tamaño del efecto de 0.7.y un p valor de 0.001, lo que implica que se han logrado cambios significativos y se encuentra en un nivel de efecto mediano.

Tabla 14.

Tamaño del efecto de la terapia del bostezo en el grupo de estudio de la emergencia del HCH

	Dif de medianas	<i>p</i>	Tamaño del efecto
Kinicio vs K fin	3	0.001	0.7

Fuente: Procesamiento de datos de la Base de datos del estudio. 2019-2020

4.2. Pruebas de Hipótesis

Establecimiento de la normalidad de los datos (establecimiento del valor de prueba)

Como buscamos encontrar una diferencia de medianas, aplicamos una prueba de normalidad para definir si es posible emplear alguna técnica estadística paramétrica o se tendrán que emplear estadísticas no paramétricas. Para ello utilizaremos el test de normalidad de Lilliefors.

- Ho: La distribución de los datos de la ESK sigue un comportamiento o distribución normal.
- Ha: La distribución de los datos de la ESK no siguen un comportamiento o distribución normal.

Tabla 15.

Test de Lilliefors de normalidad de los datos

ESK (KSS) Karolinska	Test de Lilliefors	
	Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test	
	Estadístico de prueba D	Significancia p-value
K inicio	0.14378	0.0008256
K con Respiración	0.18987	0.0000008564
K con Bostezo	0.24342	0.0000000001782
K con Estiramiento y Final	0.30094	<0.0000000000000022

Fuente: Cálculos en Base a los datos del estudio. 2019-2020.

De la tabla 15 se define:

Comparación del p valor con el α :

o p valor K inicio = $0.0008256 < \alpha = 0.05$

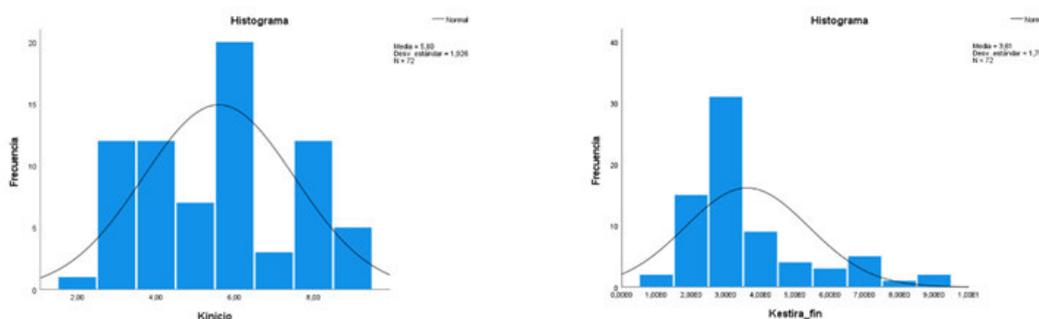
o p valor K con Respiración = $0.0000008564 < \alpha = 0.05$

o p valor K con Bostezo = $0.0000000001782 < \alpha = 0.05$

o p valor K con Estiramiento y Final = $< 0.0000000000000022 < \alpha = 0.05$

Figuras 14 y 15

Histogramas de Distribución de las muestras K inicio y K Final



Fuente: Cálculos en Base a los datos del estudio. 2019-2020.

Toma de la decisión. Se rechaza H_0 y se acepta H_a para todos los datos, K inicio, K con Respiración, K con Bostezo, K con Estiramiento y Final.

Conclusión. K inicio, K con Respiración, K con Bostezo, K con Estiramiento y Final. no tienen una distribución normal.

Se puede observar que los datos recogidos en cada estación mediante el test de Karolinska versión colombiana con tomas sucesivas, no siguen un comportamiento normal. Frente a esto, optamos por trabajar con una prueba no paramétrica.

El interés de la investigación es probar que tras la aplicación de la Terapia del Bostezo se mejora el estado de vigilia, lo cual se traduce como un análisis de K medidas para una muestra.

Formulación Estadística de la Hipótesis General. Las hipótesis estadísticas para el objetivo general son:

- Ho: La mediana de los datos basales y posteriores es igual o mayor.
- Ha: La mediana de los datos posteriores es menor que la mediana de los datos basales

Se desea determinar que la Terapia del Bostezo activa el estado de vigilia, en otras palabras: se busca comparar si la mediana de los datos posteriores es menor que la mediana de los datos basales. Esto debido a que el cuestionario de la Escala de Somnolencia de Karolinska, está en sentido inverso, los números altos indican somnolencia y los números bajos vigilia, por lo que lograr una medida baja, significa que tras realizar la Terapia del Bostezo se activó el estado de vigilia, mientras que terminar con una medida más alta que la inicial, significa que la Terapia del Bostezo no funcionó.

Dado que encontramos que los datos no siguen un comportamiento normal, para definir la variación que se logra con la Terapia, se empleará la Prueba No Paramétrica de los Rangos de Wilcoxon.

Establecimiento del nivel de significancia. $\alpha = 5\% = 0.05$

Cálculo del estadístico. En base a Wilcoxon:

Wilcoxon signed rank test with continuity correction.

$V = 1903.5,$ $p\text{-value} = 0.000000003096$

Tabla 16*Tabla de Rangos de SSPS*

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Kestira_fin - Inicio	Rangos negativos	58 ^a	32,82	1903,50
	Rangos positivos	6 ^b	29,42	176,50
	Empates	8 ^c		
	Total	72		

a. Kestira_fin < Inicio

b. Kestira_fin > Inicio

c. Kestira_fin = Inicio

Fuente: Cálculos en Base a los datos del estudio. 2019-2020

Nota: La evolución es inversa, por lo que los rangos negativos implican una mejor respuesta a la Terapia del Bostezo

Tabla 17*Tabla de Estadísticos de prueba***Estadísticos de prueba^a**

		Kestira_fin - Inicio
Z		-5,815 ^b
Sig. asin. (bilateral)		,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Cálculos en Base a los datos del estudio. 2019-2020

Toma de la decisión. Se rechaza H_0 y se acepta H_a para K inicio y K Final.

Conclusión. A un nivel de significación del 0.05, existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula. Por lo que podemos afirmar, con un p-valor de 0.000000003096, que la mediana de los datos posteriores es menor que la mediana de los datos basales, es decir, que la Terapia del Bostezo mejora el estado de vigilia del personal de salud con somnolencia, en turno nocturno, de los Departamentos de Enfermería y de Emergencia y Cuidados Críticos del Servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia.

Formulación de Hipótesis Específicas

Para el Primer Objetivo Específico. Las hipótesis estadísticas para el primer objetivo específico son:

- Ho: La mediana de los datos basales y posteriores es igual o mayor entre K inicial y K Respiración.
- Ha: La mediana de los datos posteriores es menor que la mediana de los datos basales entre K inicial y K Respiración

A fin de determinar si las Respiraciones Torácicas prolongadas contribuyeron dentro de la Terapia del Bostezo, en el resultado final, se realizó la misma prueba de Wilcoxon entre la evaluación de Karolinska inicial y la lograda después de la realización de la Respiración, para conocer si tuvieron aportes significativos como parte de la Terapia del Bostezo con su aplicación.

Se realiza el desarrollo de la prueba con un nivel de confianza de $0.05 \alpha = 5\%$

Cálculo del estadístico. Para poder determinar si hay diferencia significativa entre el K de inicio y el K con Respiración, volvimos a aplicar el Test de Wilcoxon pero sólo para ese segmento, encontrando que si sólo se aplican las Respiraciones Torácicas prolongadas en primer lugar, no se logran diferencias significativas después de su aplicación con un p-valor de 0.0647.

Toma de la decisión. Se acepta la Ho para K inicio y K Respiración

Conclusión. Por lo que a un nivel de significación del 0.05, y con un p valor de 0.065 no existe suficiente evidencia estadística para poder afirmar que realizadas en primer lugar las Respiraciones Torácicas Prolongadas solas, aporten significativamente a la recuperación de la Vigilia como parte de la Terapia del Bostezo.

Para el segundo objetivo específico. Las hipótesis estadísticas para el segundo objetivo específico son:

- Ho: La mediana de los datos basales y posteriores es igual o mayor entre K inicial y K Bostezo.

- Ha: La mediana de los datos posteriores es menor que la mediana de los datos basales entre K inicial y K Bostezo.

A fin de determinar si ir agregando elementos a la Terapia del Bostezo, contribuían a ser significativos los resultados de la Terapia del Bostezo, se revisó si los Bostezos sumados a las Respiraciones, contribuyeron en el resultado final, por lo que se realizó la misma prueba de Wilcoxon entre la evaluación de Karolinska inicial y la lograda después de la realización de los Bostezos en conjunto con las Respiraciones, para conocer si tuvieron aportes significativos como parte de la Terapia del Bostezo con su aplicación.

Se realiza el desarrollo de la prueba con un nivel de confianza de $0.05 \alpha = 5\%$

Cálculo del estadístico. Para poder determinar si hay diferencia significativa entre el K de inicio y el K con Bostezo, volvimos a aplicar el Test de Wilcoxon pero sólo para ese segmento, encontrando valores significativos con un p-valor de 0.001714475, a la aplicación de los Bostezos, sumado a la aplicación de las Respiraciones Torácicas prolongadas.

Toma de la decisión. Se rechaza H_0 y se acepta H_a para K inicio y K Bostezo

Conclusión. Por lo que a un nivel de significación del 0.05, y con un p valor de 0.0001 existe suficiente evidencia estadística para poder afirmar que los Bostezos, sumados a las Respiraciones Torácicas Prolongadas aportan significativamente a la recuperación de la Vigilia del personal de salud de la emergencia adultos del Hospital Cayetano Heredia como parte de la Terapia del Bostezo.

Para el tercer objetivo específico. Las hipótesis estadísticas para el tercer objetivo específico son:

- H_0 : La mediana de los datos basales y posteriores es igual o mayor entre K inicial y K Estiramiento.
- H_a : La mediana de los datos posteriores es menor que la mediana de los datos basales entre K inicial y K Estiramiento.

A fin de determinar si los Estiramientos Músculo esqueléticos contribuyeron dentro de la Terapia del Bostezo, en el resultado final, se realizó la misma prueba de Wilcoxon entre la evaluación de Karolinska inicial y la lograda después de la realización de los Estiramientos, en conjunto con los Bostezos y con las Respiraciones, para conocer si tuvieron aportes significativos como parte de la Terapia del Bostezo con su aplicación. Esta evaluación viene a ser la misma que la implementación de la Terapia del Bostezo en su conjunto. Es decir, se obtiene un p-valor de 0.00000003096.

Se realiza el desarrollo de la prueba con un nivel de confianza de $0.05 \alpha = 5\%$

Cálculo del estadístico. Para poder determinar si hay diferencia significativa entre el K de inicio y el K con Estiramiento, volvimos a aplicar el Test de Wilcoxon, que coincide con la aplicación final de toda la Terapia del Bostezo, por lo que se repiten los valores significativos encontrados.

Toma de la decisión. Se rechaza H_0 y se acepta H_a para K inicio y K Estiramiento

Conclusión. Por lo que a un nivel de significación del 0.05, y con un p valor de 0.001 existe suficiente evidencia estadística para poder afirmar que los Estiramientos, junto con los Bostezos y con las Respiraciones Torácicas Prolongadas aportan significativamente a la recuperación de la Vigilia del personal de salud de la emergencia adultos del Hospital Cayetano Heredia como parte de la Terapia del Bostezo.

Si bien no podemos afirmar que la contribución de todas las partes de la Terapia del Bostezo por separado logra un efecto significativo, la sumación de sus efectos si lo logra generando un efecto significativo en su conjunto.

No podemos ni buscamos afirmar que alguna de ellas sea la que realiza el mayor aporte a la Terapia, ya que la secuencia en la que se ha realizado la Terapia del Bostezos con fines de estudio podría intervenir en la identificación del grado de aporte de cada uno. Para poder definir el grado de intervención de cada uno de los elementos, se tendrían que realizar otros estudios variando su secuencia en la Terapia para poder hacer afirmaciones en ese sentido.

4.3. Discusión de Resultados

Dado que no existe una propuesta anterior de la Terapia del Bostezo tal como se ha planteado, será difícil contrastar los resultados con los antecedentes, por lo que se empezará realizando el análisis de los parámetros empleados en el estudio.

Con relación a la Población objetivo

El presente estudio se realizó con una población basada en el personal de Salud, que realiza guardias nocturnas, dado que, si bien la OIT (ILO, 2017) plantea dentro de sus recomendaciones que los trabajos nocturnos deberían reducirse todo lo posible, reconoce que los servicios relacionados con la salud y la seguridad pública, son por su naturaleza, servicios requeridos continuamente durante las 24 horas , lo que se ha podido verificar como una necesidad real en estos tiempos de pandemia, por lo que deberán seguirse prestando en horarios nocturnos por necesidad de los servicios, especialmente en áreas de emergencias médicas como es en éste caso.

Los estudios de Arnedt et ál (2005), Dechams (2011), Dominguez et ál (2009), Durmer & Dinges (2005), Fernández Montalvo (2000), Ferreira et ál (2017), Medrano & Huanay (2019), Owens (2001), Vargas (2012), Villafuerte-Trisolini et ál (2017, Williamson & Feyer (2000) nos muestran los impactos negativos de la realización de guardias nocturnas en la salud, capacidades y habilidades funcionales del personal de salud, como el tiempo de reacción y otros, afectando la calidad del sueño e incrementando la somnolencia.

El servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia funciona las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año, y concentra una alta demanda de atenciones 65,000 atenciones anuales en el 2007 (Ministerio de Salud Hospital Cayetano Heredia, 2013) y atiende una población de más de 3 millones de habitantes en el entorno directo (Hospital Cayetano Heredia, 2020)

Con relación al horario de las intervenciones

Se priorizó el horario de 2:00 a 4:00 horas de la madrugada para la realización de las experiencias, porque es el horario en que por ciclo circadiano existe mayor tendencia a incrementar los niveles de somnolencia más allá del grado de iluminación que se tenga;

éstos horarios también se encuentran dentro de los horarios que tenderían a provocar mayor somnolencia, como se reporta en el estudio de Rey de Castro et ál (2009), en que se menciona que los informes del National Center on Sleep Disorder Research (NCSDR), la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) y la Nacional Sleep Foundation (NSF) reportan que encontraron que, generalmente los accidentes que ellos analizaron, ocurrieron entre las 00:00-7:00 horas siendo de acuerdo a éstas instituciones, éstos los horarios de mayor accidentabilidad.

La Terapia del Bostezo como recurso saludable, natural y económico

En el estudio de Rey de Castro et ál (2009), se reportan varios recursos como fumar, beber café o beber mezclas de alcohol con hoja de coca o mezclas de gaseosas a base de cafeína con café, e inclusive, en un caso, mezclando un medicamento psicoestimulante que puede causar adicción, con café en su intento por controlar la somnolencia y el cansancio.

En cambio, Newberg y Waldman (2009) nos hablan de que el bostezo puede ser un recurso terapéutico para la recuperación física y mental, un recurso que libera el cerebro de la somnolencia, y ayuda a poner atención en conceptos e ideas importantes, un recurso natural, de rápido efecto y sin costo; que en menos de 60 segundos, puede mostrar cambios.

Sobre el número de bostezos empleados

En el estudio que mencionan Guggisberg et ál, se emplearon 4 bostezos para compararlos contra la activación generada por movimientos voluntarios, buscando percibir diferencia, no encontraron diferencias, probablemente porque en lugar de ser antagonistas, en la Terapia del Bostezo, sumamos sus efectos, que consideramos ambos activadores.

En el estudio de Barlett et ál (1971) se utilizaron 10 bostezos para disminuir la incidencia de complicaciones pulmonares post operatorias.

Si bien Newberg y Waldman (2009) nos hablan de fingir el bostezo seis o siete veces para que empiece a surgir uno verdadero y que en el décimo o duodécimo bostezo se sentirá su poder, sintiendo que se empieza a lagrimear y la nariz empieza a gotear, generando una sensación de estar presente, relajado, y muy alerta. Y que cuesta hacerlo

menos de un minuto. Pero inclusive mencionan haber visto a personas que bostezan durante unos treinta minutos.

Sin embargo, en el estudio actual se optó por realizar sólo 5 bostezos, primero por la dificultad que tenían algunas personas para realizar los bostezos durante la realización de los pilotos previos y por el tiempo que demandaba toda la actividad en su conjunto, combinada con las respiraciones y los estiramientos, por lo que se emplearon esas cantidades mínimas con que se pudieron obtener resultados, buscando lograr la participación del personal, dado que por el poco tiempo disponible con que cuentan en el Servicio de Emergencia, era difícil extraerlos durante mucho tiempo de sus labores. Inclusive con sólo esas repeticiones en algunos casos se llegó a la etapa del lagrimeo y el goteo nasal.

Sobre el instrumento empleado KSS

La prueba empleada para el pre y post test fue la Escala de Somnolencia de Karolinska (KSS), que, según los antecedentes encontrados, Kaida et ál (2006) reportan que la encuesta tiene una validez de predicción del estado de somnolencia puntual similar a los encontrados con la realización de un EEG. Si bien en los antecedentes presentados, Ferreira et ál (2017), Akerstedt et ál (2017) y Anderson et ál ((2018) emplearon el pre y post test con varias horas de diferencia, el primero evaluando el nivel de somnolencia pre y post guardia; el segundo evaluando el efecto del descanso, antes y después de dormir toda la noche; y el tercero antes y después de los trayectos manejando pre y post guardias, comparando las guardias nocturnas y diurnas, encontrando un mayor impacto en las guardias nocturnas, considerando alto los valores a partir del nivel 6; en el presente estudio se emplearon con una secuencia más corta, dado que las mismas descripciones de la KSS reportan que describen los 5 minutos previos a la realización de la pregunta, lo que permite identificar la variación de las condiciones de vigilia y somnolencia en cortos períodos, ideal para identificar los cambios que se plantean con la Terapia del Bostezo. Las evaluaciones se realizaron dentro de un período aproximado de 30 minutos.

Sobre los Resultados de la aplicación de la Terapia del Bostezo

A raíz del proyecto inicial, se tomó contacto inicial y se les llegó a enseñar la Terapia del Bostezo a 47 Licenciados, 53 Técnicos y 30 médicos, pero que no se lograron volver a contactar en una jornada nocturna o no cumplieron los criterios de inclusión o fueron retirados por criterios de exclusión.

Detenidos por la pandemia y por haber llegado a la cantidad de muestreo requerido, se llegaron a completar los resultados de 72 personas, que cumplieron con los criterios de inclusión y no tuvieron criterios de exclusión, llegando a realizar la jornada nocturna y cumplieron con la cantidad y secuencia de la Terapia del Bostezo, con un margen de tres bostezos espontáneos adicionales al final de la terapia, en 3 casos en que no se pudieron controlar. Se presentaron los resultados de 27 Licenciados de enfermería, 39 Técnicos de Enfermería y 06 médicos.

Sus efectos encontrados fueron fluctuantes en algunos casos provocando mayor o menor sueño, probablemente por el nivel de cansancio acumulado que presentaban, que fue una variable no controlada, sin embargo, lo que quisimos demostrar fue si finalmente, más allá del nivel de cansancio que presentaba, se lograba el efecto de mejorar su estado de vigilia con la terapia en su conjunto, motivo por el que la terapia incluye los 3 elementos.

Fue más difícil mejorar su nivel de vigilia en los casos que reportaron un nivel inicial ya de vigilia, de por lo menos nivel 3. Y en algunos de aquellos que se encontraban en un nivel muy alto de somnolencia en grados 8 o 9.

Es importante mencionar que las respiraciones profundas nos pueden desencadenar la aparición de Bostezos espontáneos que aparecieron y se incrementaron mientras más cansada se encontraba la persona. Mientras que mientras más alerta se encontraba la persona era más difícil provocar los bostezos. Es probable también, que mientras más cansada se encuentre la persona, requiera una mayor cantidad de respiraciones y bostezos para lograr los efectos de disminución del cansancio y mejora de los niveles de vigilia.

Como se ha dicho anteriormente, la KSS es una escala de tipo Lickert con valores ordinales por lo que se emplearon medianas en sus análisis estadísticos, como en los

estudios de validación de Laverde (2015). En el presente estudio, la variación de la mediana con la Terapia del Bostezo fue de 6 a 3 entre el inicio y el final de la aplicación de la Terapia, variando 3 niveles, lo que es significativo para una actividad de menos de 30 minutos, mientras que después del descanso de toda una noche, evaluada en la validación de Laverde, la variación fue de 4 niveles de la KSS pasando las medianas de un 7 inicial a un 3 final tomado al despertar por la mañana.

Es un poco complejo poder realizar comparaciones con los antecedentes ya que algunos de los estudios emplean el promedio en lugar de la mediana, ello debido a que si es posible calcular el promedio en las escalas Lickert si sus datos siguen una distribución normal y cuentan con una muestra de más de 30 personas, pero dificulta las comparaciones. Uno de los estudios en que se emplea el promedio es en el estudio de Ferreira et ál (2017) donde se reporta un promedio de la KSS al inicio de la jornada nocturna de trabajo de enfermería en la UCI neonatal de 2.24 (muy despierto) y un promedio de 4.41 (más o menos despierto) al final de la jornada nocturna. Lo que implica que hubo una variación de 2.17 hacia la somnolencia al final de su jornada nocturna.

Para verificar la normalidad de la muestra se empleó el Test de Lilliefors, dado que es una población única a la que se le realizan pruebas repetidas (a pesar de estar formada por 3 grupos ocupacionales, todos forman el mismo universo). Al confirmarse que no es una población que sigue una distribución normal, se aplicaron las pruebas no paramétricas, Prueba de Rangos de Wilcoxon para evaluar el efecto global de la Terapia del Bostezo, tomando como valor inicial la primera evaluación basal y como valor final, la obtenida después de terminados los estiramientos. Encontrando que con un nivel de significancia de 0,05 y un p valor de 0.000000003096, existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la Terapia del Bostezo en su conjunto, mejora el nivel de Vigilia en el personal de salud del Servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia.

Si bien en términos estadísticos sólo podemos afirmar que se logran estos beneficios acordes con las cantidades y secuencia empleadas de 5 repeticiones de cada ejercicio, sin

embargo, es probable, que los efectos sean mayores con un mayor número de repeticiones de los bostezos como ya hemos mencionado plantean Newberg y Waldman (2019).

Con relación a si cada uno de los elementos llega a realizar un aporte significativo a la Terapia del Bostezo, se realizó también la prueba de Wilcoxon, pero en Rangos hasta la participación del elemento analizado, ya que al realizarse de manera secuencial continúa en busca de una sumación efectiva, no pueden ni se busca saber la participación individual de cada uno de los elementos, sino si su sumación aporta adentro de la Terapia en Conjunto.

Se encontró que la participación de las Respiraciones Torácica prolongadas, como parte de la Terapia del Bostezo aplicada sola y en primer lugar, no fue significativa. Que la realización de los Bostezos sumados a las Respiraciones Torácica prolongadas, si logró ser significativa y que los Estiramientos músculo esqueléticos, sumados a las Respiraciones Torácica prolongadas y los Bostezos aportaron significativamente a los resultados de mejorar el nivel de vigilia con la aplicación de la Terapia del Bostezo.

Se logró un tamaño del efecto de la Terapia del Bostezo de 0.7 por lo que se considera un efecto de magnitud media.

El estudio se limita a definir la efectividad de la Terapia del Bostezo, sólo se ha buscado responder la pregunta de si la Terapia del Bostezo lograba la estimulación de la vigilia, abriendo el campo para futuros estudios que nos puedan explicar un poco más los mecanismos por los cuales se ha podido lograr este efecto activador de la vigilia. Siendo esos futuros estudios los que tal vez puedan explicarnos los mecanismos involucrados en su funcionamiento. Tal vez factores propioceptivos, tal vez mecanismos bioquímicos, hormonales, mecanismos termorreguladores o tal vez mecanismos vasopresores, puede investigarse si funciona como una válvula de escape de presión, similar a la que ayuda a destapar los oídos, conjugando las ideas originales de Hipócrates de un mecanismo de escape, con las actuales aún vigentes de incremento de la presión intracraneal, variando la eliminación de sustancias humorales por la disminución de la presión, ahora que se manejan teorías del movimiento de los flujos del cerebro y que se cuentan con nuevas tecnologías que permiten una visión funcional del cerebro o la activación de

neurotransmisores específicos, por lo que sería interesante realizar estudios relacionados, lo que deja un amplio campo en el que se puede continuar la investigación. Se espera poder complementar el presente trabajo, con el estudio truncado por la pandemia de realizar el estudio de Latencia de Vigilia con EEG a los casos que mejor respondieron a la Terapia del Bostezo.

Finalmente, se reconoce que el presente trabajo tiene sus limitaciones ya que no busca explicar las razones por las que pueden producirse los cambios del nivel de vigilia con la Terapia del Bostezo, sino que se limita a presentar el efecto del cambio identificado con una metodología que si bien ha sido contrastada contra EEG, es un método considerado subjetivo de autoevaluación.

Conclusiones

1. Con un nivel de significación del 0.05, un p-value de 0.001, existe suficiente evidencia estadística para afirmar, que la Terapia del Bostezo mejora el estado de vigilia del personal de salud del Servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú - 2019-2020.
2. Con un nivel de significación del 0.05, un p-value de 0.0065 No existe suficiente evidencia estadística para afirmar, que las Respiraciones Torácicas prolongadas, realizadas solas y en primer lugar, como parte de la Terapia del Bostezo contribuyen significativamente por sí solas a la mejora el estado de vigilia del personal de salud del Servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú – 2019-2020.
3. Con un nivel de significación del 0.05, un p-value de 0.001, existe suficiente evidencia estadística para afirmar, que los Bostezos, sumados a las Respiraciones Torácicas prolongadas, como parte de la Terapia del Bostezo contribuyen significativamente al efecto global de la mejora el estado de vigilia del personal de salud del Servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú – 2019-2020
4. Con un nivel de significación del 0.05, un p-value de 0.001, existe suficiente evidencia estadística para afirmar, que los Estiramientos músculo esqueléticos sumados a los Bostezos y sumados a las Respiraciones Torácicas prolongadas, como parte de la Terapia del Bostezo contribuyen significativamente al efecto global de la mejora el estado de vigilia del personal de salud del Servicio de Emergencia Adultos del Hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú - 2019-2020. Demostrando la importancia de la sumación de los elementos de la Terapia del Bostezo para lograr un mejor resultado.

Recomendaciones

1. Se recomienda incluir la terapia del bostezo como recurso ocupacional para ayudar en el descanso y la recuperación de la vigilia en labores de trabajo nocturno.
Incentivar el empleo de la Terapia del Bostezo y realizar campañas de capacitación incluidas las virtuales, que ayuden a difundir su realización, entre el personal de salud sometido a jornadas extensas de trabajo especialmente en las actuales condiciones de Pandemia de COVID-19 o SARS-CoV-2, para ayudar al personal que ha visto sobrecargadas sus labores, en especial al personal de salud que realiza trabajo nocturno, que ha reducido su posibilidad de descanso, para el mantenimiento de su salud y sus capacidades funcionales de vigilia durante sus labores nocturnas.
2. Realizar mayores estudios para confirmar la importancia de las Respiraciones prolongadas como parte de los recursos que ayudan a recuperar la Vigilia.
3. Fomentar la difusión de la utilidad de la terapia del bostezo, contrarrestando la idea generalizada de que bostezar es socialmente desagradable, evitando su inhibición y fomentando su uso. Continuar la realización de estudios de investigación relacionados con el bostezo, especialmente las relacionadas con sus capacidades funcionales y las de otras kinesias naturales del cuerpo humano, como potenciales mecanismos de autocuración natural, que siendo comunes a toda la humanidad podrían estar cumpliendo funciones específicas que aún desconocemos.
4. Se recomienda completar el estudio inicial que incluía la realización de EEG a los 10 mejores casos en quienes había funcionado bien la terapia del bostezo. Midiendo el tiempo de latencia de vigilia antes y después de la realización de la terapia del bostezo, cómo se planteó antes de la pandemia.
5. Se requiere realizar otros estudios complementarios sobre el bostezo, el estiramiento y la Terapia del bostezo, para saber sobre la duración del efecto, su impacto posterior en el ciclo circadiano, su fisiología y muchos otros aspectos que se pueden revisar sobre el tema.

Declaración de Conflictos de interés: No se declara ningún conflicto de interés por parte de la autora.

Referencias Bibliográficas

- Akerstedt, T., & Gillberg, M. (1990). Subjective and objective sleepiness in the active individual. *International Journal of Neuroscience*, 52, 29-37.
- Akerstedt, T., Anund, A., & Axelsson, J. (2014). Subjective sleepiness is a sensitive indicator of insufficient sleep and impaired waking function. *Journal of Sleep Research*, 23, 240-252.
- Akerstedt, T., Hallvig, D., & Kecklund, G. (2017). Normative data on the diurnal pattern of the Karolinska Sleepiness Scale ratings and its relation to age, sex, work, stress, sleep quality and sickness absence/illness in a large sample of daytime workers. *J. Sleep Res.*(26), 559-566.
- Aksoy Gündodu, A., Özdemir, A. Ö., & Özkan, S. (2020). Pathological Yawning in patients with acute middle cerebral artery infarction: Prognostic significance and association with the infarct location. *Balkan Med J*, 37(1), 24-28.
- Alvarado Cando, Omar;. (2016). Sistema Embebido para Detección de Somnolencia en Conductores mediante señal EEG. Cuenca, Ecuador.
- Alzate, D. (2011). Riesgo de sufrir somnolencia diurna en personal de enfermería del municipio de Pereira. *Revista Cultura del Ciudadano Enfermería*, 8(1), 52-59.
- Anderson, C., Ftouni, S., Ronda, J. M., Rajaratnam, S. M., Czeisler, C. A., & Lockley, S. W. (2018). Self-reported Drowsiness and Safety Outcomes While Driving After an Extended Duration Work Shift in Trainee Physicians. *SleepJ*, 41(2), 1-11.
- Arnedt, J. T., Owens, J., Crouch, M., Stahl, J., & Carskadon, M. (September de 2005). Neurobehavioral Performance of Residents After Heavy Night Call vs After Alcohol Ingestion. *JAMA*, 294(9), 1025-1033.
- Barlett, R. H., Gazzaniga, A. B., & Gerathy, T. (1971 // 2004). The Yawn maneuver: Prevention and treatment of postoperative pulmonary complications. *Surgical Forum // Baillement*, 22, 196-198.
- Blanco Centurión, C. A. (2008). Introducción al estudio del ciclo vigilia-sueño. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 8(1), 6-18.
- Blasco Espinosa, J. R. (2002). Relación entre somnolencia y turnos de trabajo en una muestra de policía local. *Revista electrónica semestral de enfermería*, 1, 1 al 6.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-experimental Designs for Research*. Houghton Mifflin Company Boston.
- Chávez Valdez, S. M., Esparza del Villar, Ó. A., & Riosvelasco Moreno, L. (2020). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación. 2(2), 167-178.
- Chumacero Montenegro, P. (2016). Carga de trabajo, somnolencia y accidentes de tránsito:¿ se potencian en conductores de mototaxi? *Revista Medica Herediana*, 27(4), 268-269.
- Córdova P, V. M. (2007). Evaluación del sistema de turnos de una empresa minera de la III Región–Chile. *Ciencia y Trabajo*, 9(25), 121-128.
- Corsi Cabrera, M. (2008). ¿Qué le pasa al cerebro cuando no duerme? *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 8(1), 53-56.
- Curiel García, J. Á. (2006). Síndrome de agotamiento profesional en personal de atención a la salud. . *Revista Medica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 44(3), 221-226.
- Deschamps Perdomo, A. (2011). Influencia de los turnos de trabajo y las guardias nocturnas en la aparición del Síndrome de Burnout en médicos y enfermeras. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 57(224), 224-241.

- Dominguez, P., Grosso, M., Pagotto, B., Taliercio, V., & Allegri, R. (2009). Efectos de la Privación de sueño en el desempeño de los médicos residentes de pediatría. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 107(3), 241-245.
- Durand, G. (2004). Hábitos y trastornos del sueño en rotadores de turnos de trabajo en una fábrica de bebidas. Facultad de Medicina, 2004. p. 97-102. *En Anales de la Facultad de Medicina. UNMSM.*, 65(2), 97-102.
- Durmer, J. S., & Dinges, D. F. (2005). Neurocognitive Consequences of Sleep Deprivation. *Seminars in Neurology*, 25(1), 117-129
- Escrich Escriche, E., Solanas García, M., & Desola-Ala, J. (2005). Fisiología de la respiración en ambientes especiales. En J. A. Tresguerres, C. Ariznavarreta, V. Cachofeiro, D. Cardinal, E. Escrich, P. Gil Loyzaga, . . . J. Tamargo Menéndez, *Fisiología Humana* (3ra edición ed., pág. 1178). Madrid: Mc Graw-Hill.
- Fernández Montalvo, J. (2000). Horario laboral y salud: consecuencias psicológicas de los turnos de trabajo. (A. E. (AEPCP), Ed.) *Revista de psicopatología y psicología clínica*, 5(3), 207-222.
- Ferreira, T. S., Moreira, C. Z., Guo, J., & Noce, F. (2017). Effects of a 12-hour shift on mood states and sleepiness of Neonatal Intensive Care Unit nurses. *Revista Esc Enferm USP*, 1-7.
- Fregonezi, G., Resqueti, V., & Güell Rous, R. (junio de 2004). La Respiración con los labios fruncidos. *Archivos de Bronconeumología*, 40(6), 279-282.
- Freitas, E., Soares, B., Cardoso, J., & Atallah, Á. (2012). Incentive spirometry for preventing pulmonary complications after coronary artery bypass graft. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9(CD004466). doi:10.1002/14651858.CD004466-pub3.
- Gago López, M. M. (2013). El trabajo a turnos. Una realidad en la vida y la salud de las enfermeras. *Nure Investigación*, 2(64), 34-45.
- García-García, J. A., Reding-Bernal, A., & Lopez-Alvarenga, J. C. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en Educación Médica*, 2(8), 217-224.
- Gómez Iñiguez, C., Chóliz Montañés, M., & Carbonell Vayá, E. (2000). Análisis experimental de la capacidad de vigilancia: Efecto de la privación parcial de sueño y dificultad de la tarea. (S. d. Murcia, Ed.) *Anales de psicología*, 16(1), 49-59.
- Guevara Ipushima, K. G. (2016). Calidad de sueño y somnolencia diurna en conductores de taxi de una empresa privada en Lima Metropolitana-Santiago de Surco. Lima, Perú.
- Guggisberg, A. G. (2007). The functional relationship between yawning and vigilance. (E. B.V., Ed.) *Behavioural brain research*, 179(1), 159-166.
- Guggisberg, A. G., Mathis, J., & Hess, C. W. (2010). Interplay between Yawning and Vigilance: A Review of the Experimental Evidence. En O. Walusinski, *The Mystery of Yawning in Physiology and Disease* (págs. 47-54). Basel (Switzerland): Karger.
- Hernández B., J. (2006). Selección del tamaño de muestra en estudios clínicos. *Revista Colombiana Gastroenterología*, 21(2), 118-121.
- Hospital Cayetano Heredia. (16 de Julio de 2020). *Hospital Cayetano Heredia*. Obtenido de Historia: <http://www.hospitalcayetano.gob.pe/PortalWeb/historia/>
- Hsiu-Nien, S., Han-Siong, T., Yu-Ju, T., Mei-Chen, C., Mei-Li, S., Chin-Li, L., & Kuo-Chen, C. (2009). Yawning as a Predictor of Survival in Critically III Mechanically Ventilated Patients. *Thorac Med*, 24(1), 1-9.
- ILO (International Labour Office Geneva). (2004). *Conditions of work and employment programme*. Geneva: ILO.
- ILO (International Labour Organization. (1990). *Trabajo Nocturno. Informe IV*. Geneva: International Labour Office.

- ILO (International Labour Organization). (1996-2017). *Antecedentes: mano de obra femenina, trabajo nocturno e industrialización mundial*. Obtenido de Conferencia Internacional del Trabajo:
<https://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc89/rep-iii1b-c1.htm>
- ILO (International Labour Organization). (2018). *Working time and the future of work*. Geneva: International Labour Office. Obtenido de <http://www.ilo.org/publns>.
- Kaida, K., Takahashi, M., Akerstedt, T., Nakata, A., Otsuka, Y., Haratani, T., & Fukasawa, K. (2006). Validation of the Karolinska sleepiness scale against performance and EEG variables. *Clinical Neurophysiology*(117), 1574-1581.
- Kapandji, A. (2008). *Fisiología articular. Dibujos comentados de mecánica humana* (6ta ed., Vol. 3). (M. Torres Lacomba, Trad.) Madrid: Médica Panamericana.
- Knauth, P. (1983). Horas de Trabajo Riesgos Generales. En *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. (pág. 16).
- Kornbluth, J., & Bhardwaj, A. (2011). Evaluation of Coma: A Critical Appraisal of Popular Scoring Systems. *Neurocritical Care*, 14, 134-143.
- Laverde López, M. C. (2015). Validación Colombiana de la Escala de Somnolencia de Karolinska. Bogota, Colombia.
- Liendo, G. R. (2010). Cansancio y somnolencia en conductores de ómnibus interprovinciales: estudio comparativo entre formalidad e informalidad. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27(2), 187-194.
- M G M Productors Médicos Ltda. (s.f.). Somnolencia, Trabajo y Accidentes. Chile.
- Mariño, J., & Cudeiro, J. (2006). ¿Cómo se despierta el cerebro? El soplo del óxido nítrico. *Revista Neurológica*, 42(9), 535-541.
- Martín-Granizo López, R. (2021). *Fisiopatología de la articulación temporomandibular. Anomalías y deformidades*. Obtenido de Sociedad Española de cirugía oral y maxilofacial y de cabeza y cuello, : <http://www.secom.org>
- Medrano Colmenares, R. C., & Huanay Martínez, D. A. (2019). *Impacto de la privación del sueño por guardias nocturnas en la capacidad de interpretar trazados patológicos electrocardiográficos en residentes de medicina de primer año*.
- Ministerio de Salud. Hospital Nacional Cayetano Heredia. (2013). *Plan Maestro de Inversiones*. Lima: Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico.
- Ministerio de Trabajo. (1 de Octubre de 1996). Ley de Jornada de Trabajo, Horario y Trabajo en sobretiempo. *El Peruano*, págs. 143045-143046.
- Molinero, L. M. (Noviembre de 2002). *Cálculo del tamaño de muestra. Métodos secuenciales*. Obtenido de Asociación de la Sociedad Española de Hipertensión. Liga Española para la lucha contra la Hipertensión Arterial: www.seh-lelha.org/stat1.htm
- Morales Gómez, M. (2015). Accidentes de trabajo y trastornos del sueño. 43. Veracruz, México.
- Morales Soto, N. R. (2009). El sueño, transtornos y consecuencias. *Acta Médica Peruana*, 26(1), 4-5.
- Moreno Pizano, A. I. (2009). Prevención de accidentes de trabajadores con turnos nocturnos o rotatorios a partir de la determinación de alteraciones de ritmo circadiano (doctoral dissertation). D.F.México, México.
- Navajas, D., & Roca, J. (2005). Mecánica de la Respiración. En J. Tresguerres, C. Ariznavarreta, V. Cachofeiro, D. Cardinal, E. Escrich, P. Gil Loyzaga, . . . J. Tamargo Menéndez, *Fisiología Humana* (3ra edición ed., pág. 1178). Madrid: Mc Graw Hill.
- Newberg, A. (2014). Obtenido de <http://www.andrewnewberg.com/>
- Newberg, A. M., & Waldman, M. R. (2009). *How God changes your brain*. New York, EUA: Ballantine Books.

- Owens, J. A. (2001). Sleep loss and fatigue in medical training. (I. Lippincott Williams & Wilkins, Ed.) *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 7(6), 411-418.
- Peña-Prado, K., Rey de Castro, J., & Talaverano-Ojeda, A. (2019). Factores asociados a somnolencia diurna en conductores de transporte público de Lima Metropolitana. *Rev. Perú Med Exp Salud Pública*, 4(36), 629-635. doi:10.17843/rpmesp.2019.364.4305.
- Pozo Kreilinger, J. J. (2010). La región posterior de la cápsula de la articulación temporomandibular. 98. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.
- Provine, R. (2013). Curious Behavior: Yawning, Laughing, Hiccups and Beyond. (I. Wiley Periodicals, Ed.) *American Journal of Human Biology*.
- Provine, R. R., Bamernik, H. B., & Curchack, B. C. (1987 / 2002). Yawning: Relation to Sleeping and Stretching in Humans. *Ethology / Baillement*, 152-160.
- Rey de Castro Mujica, J., Rosales Mayor, E., & Egoavil Rojas, M. (2009). Somnolencia y cansancio durante la conducción: accidentes de tránsito en las carreteras del Perú. *Acta Médica Peruana*, 26(1), 48-54.
- Romero Saldaña, M. (2016). Calidad de sueño en trabajadores a turnos-nocturnos y su relación con la incapacidad temporal y siniestralidad laboral. Un estudio longitudinal. *Revista Enfermería del Trabajo*, 6(1), 19-27.
- Rosales Mayor, E. (2010). Somnolencia: Qué es, qué la causa y cómo se mide. *Acta Medica Peruana*, 27(2), 137-143.
- Rosales Mayor, E., & Rey de Castro Mujica, J. (2009). Manejar bajo los efectos del alcohol o manejar sin haber dormido adecuadamente, ¿no es lo mismo? *Rev. Med Hered*, 20(3), 175-177.
- Rosales, E., Egoavil, M., La Cruz, C., & Rey de Castro, J. (2007). Somnolencia y calidad de sueño en estudiantes de medicina de una universidad peruana. *Anales de la Facultad de Medicina Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 2(68), 150-158.
- Salas Blas, E. (2013). Diseños preexperimentales en psicología y educación: una revisión conceptual. *LIBERABIT*, 19(1), 133-141.
- Sampieri Hernández, R., Collado Fernández, C., & Lucio Baptista, P. (2003). El proceso de investigación y los enfoques cuantitativo y cualitativo: hacia un modelo integral. En R. Sampieri Hernández, C. Collado Fernández, & P. Lucio Baptista, *Metodología de la Investigación* (págs. 8-25). México D. F.: Mc Graw-Hill.
- Sampol, G. (2005). Regulación de la ventilación pulmonar. En J. Tresguerres, C. Ariznavarreta, V. Cachofeiro, D. Cardinal, E. Escrich, P. Gil Loyzaga, . . . J. Tamargo Menéndez, *Fisiología Humana* (3ra edición ed., pág. 1178). Madrid, España: Mc Graw-Hill.
- Sartini Ferreira, T., Zinato Moreira, C., Guo, J., & Noce, F. (2017). Effects of a 12 hour shift on mood states and sleepiness of neonatal intensive care unit nurses. *Revista da escola de Enfermagem Universidad Sao Paulo*, 1-7. doi:http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2016033203202
- Serra M., L. (2013). Trabajo en turnos, privación de sueño y sus consecuencias clínicas y médico legales. *Rev. Med. Clin. Condes*, 24(3), 443-451.
- Smith Coggins, R. (1994). Relationship of day versus night sleep to physician performance and mood. *Annals of emergency medicine*, 24(5), 928-934.
- Soriano, S. (2002). Una aproximación a los choferes de buses interprovinciales. Accidentes de tránsito y privación crónica del sueño en la carretera Panamericana. *Anthropologica del Departamento de Ciencias Sociales.*, 20(20), 231-246.
- Terán Santos, J. (2009). Somnolencia y conducción de vehículos: aspectos médico sociales. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 61, 32-37.

- Tortero, P. (2010). Nuevos conceptos sobre la generación y el mantenimiento de la vigilia. . *Revista Neurología*, 50(12), 47-58.
- Vargas Mendoza, J. E. (2012). Trastornos del sueño, insomnio e hipersomnio en enfermeras: el efecto del turno de trabajo. *Revista Electrónica Medicina, Salud y Sociedad*, 2(2), 13.
- Velayos, J. L. (2007). Bases anatómicas del sueño. *En Anales del sistema sanitario de Navarra. Gobierno de Navarra. Departamento de Salud*, 30(1), 7-17.
- Velluti, R. (1987). Esquema de la fisiología del sueño. *Revista Médica de Uruguay*, 3(1), 47-57.
- Villafuerte-Trisolini, B., Adrianzén-Álvarez, F., Serván Lozano, S., Vizcarra Pasapera, J., Duque, K., & et al. (2017). Fatigue and sleep deprivation in interns of medicine and its burden in vehicle driving. *Journal of sleep medicine & disorders*, 4(3), 1082.
- Walusinski, O. (2006). Neurofisiología del bostezar y estirarse: su ontogenia y filogenia. . *Electroneurobiología*, 14(4), 175-202.
- Walusinski, O. (2009). Yawning in Diseases. *European Neurology*, 62, 180-187.
- Walusinski, O. (2010). Historical Perspectives. En O. Walusinski, *The Mystery of Yawning in Physiology and Disease*. Karger.
- Walusinski, O. (2011). Le Baillement, une relaxation innée! *Neurologie. Journal de readaptation médicale*(31), 71-75.
- Walusinski, O. (2013). Why Do We Yawn? Past and Current Hypotheses. *Nova Science Publishers, Inc.*, 245-256.
- Walusinski, O. (2021). *Le baillement*. Obtenido de <http://www.baillement.com/english/history.html>
- Walusinski, O. (s.f.). *Le baillement*. Obtenido de <http://www.baillement.com/english/history.html>
- Walusinski, O., Neau, J. P., & Bogousslavsky, J. (2010). Hand up! Yawn and raise your arm. *Journal compilation World Stroke Organization International Journal of Stroke*, 5, 21-27.
- Warm, J. S., Parasumaran, R., & Matthews, G. (June de 2008). Vigilance Requires Hard Mental Work and Is Stressful. *Human Factors*, 433-441.
- Westerdahl, E. (June de 2015). Optimal technique for deep breathing exercises after cardiac surgery. *Minerva Anestesiologica*, 81(6), 678-683.
- Westerdahl, E., Lindmark, B., Eriksson, T., & Tenling, A. (2005). Deep-Breathing exercises reduce Atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *CHEST*(128), 3482-3488. doi:10.1378/chest.128.5.3482
- Williamson, A. M., & Feyer, A.-M. (2000). Moderate sleep deprivation produces impairments in cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication. *Occup Environ Med*(57), 649-655.
- Wright, N. (2001). Vigilance on the civil flight deck: incidence of sleepiness and sleep during long-haul flights and associated changes in physiological parameters. *Ergonomics*, 44(1), 82-106.
- Zakariassen, E., Waage, S., Harris, A., Fatterbauer-Trischler, P., Lang, B., Voelckel, W., . . . Bjorvatn, B. (2019). Causes and management of sleepiness among pilots in a Norwegian and Austrian air ambulance service - A comparative study. *Air Medical Journal*(38), 25-29. doi:10.1016/j.amj.2018.11.002
- Zhang, T. (2014). Sleepiness and the risk of road accidents for professional drivers: A systematic review and meta-analysis of retrospective studies. (E. Ltd., Ed.) *Safety science*, 70, 180-188.

Anexo 1

Código:

Edad:

Fecha:

Escala de Somnolencia Karolinska

(Versión Colombiana)

Encierre en un círculo el número que represente el nivel de somnolencia durante los cinco minutos inmediatamente anteriores:

1. Extremadamente despierto
2. Muy Despierto
3. Despierto
4. Más o menos despierto
5. Ni despierto, ni somnoliento
6. Algunos signos de somnolencia
7. Somnoliento, pero sin esfuerzo de mantenerse despierto
8. Somnoliento, algún esfuerzo por mantenerse despierto
9. Muy somnoliento, gran esfuerzo para mantenerse despierto, luchando contra el sueño

Gracias por su cooperación

Validación Colombiana

Nombre:
Código:

Código:

Fecha:

Reevaluaciones

Escala de Somnolencia Karolinska
<ol style="list-style-type: none"> 1. Encierre en un círculo el número que represente el nivel de somnolencia durante los cinco minutos inmediatamente anteriores al inicio de la actividad. 2. Encierre en un triángulo el número que represente el nivel de somnolencia después de la intervención.

1. Extremadamente despierto
2. Muy Despierto
3. Despierto
4. Más o menos despierto
5. Ni despierto, ni somnoliento
6. Algunos signos de somnolencia
7. Somnoliento, pero sin esfuerzo de mantenerse despierto
8. Somnoliento, algún esfuerzo por mantenerse despierto
9. Muy somnoliento, gran esfuerzo para mantenerse despierto, luchando contra el sueño

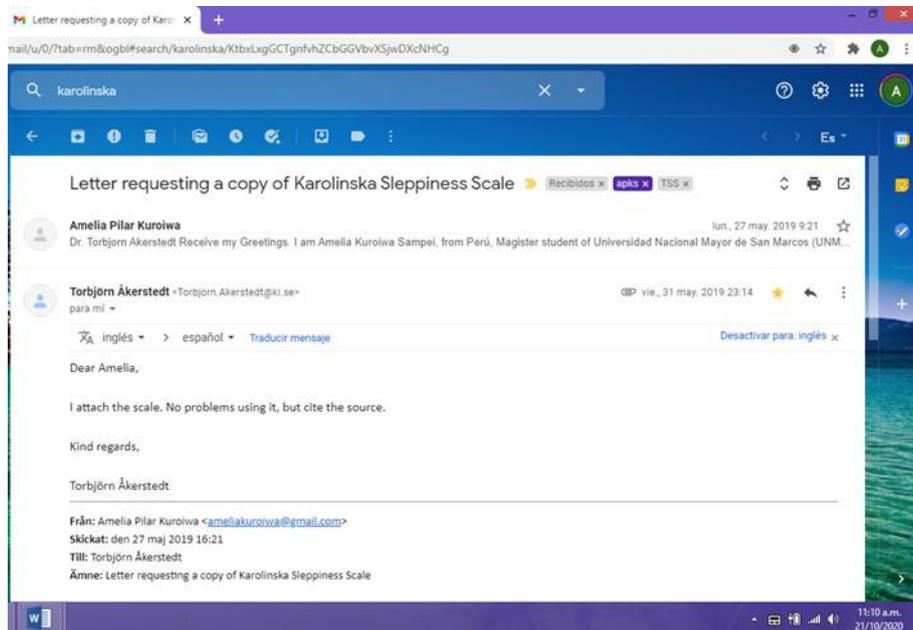
Gracias por su cooperación

Intervenciones realizadas:

--	--	--	--	--	--	--

Nota: En la evaluación nocturna final, la investigadora mostraba la hoja, leía las opciones a los participantes y realizaba las marcas en el papel en el número que indicaba el participante. Se colocó un círculo para la evaluación inicial, un triángulo para la evaluación después de la respiración, un cuadrado después del bostezo y un asterisco dentro de un triángulo después del estiramiento. Para reforzar la consulta se le preguntaba si se sentía igual, con más somnolencia o con menos somnolencia.

Correo de Autorización de Uso de la
Escala de Somnolencia de Karolinska por los Autores



Dear Amelia,

I attach the scale. No problems using it but cite the source.

Kind regards,

Torbjörn Åkerstedt

Estimada Amelia,

Adjunto la escala, no hay problema en utilizarla, pero mencione la fuente.

KAROLINSKA SLEEPINESS SCALE

Please, indicate your sleepiness during the 5 minutes before this rating through circling the appropriate description

1=extremely alert

2=very alert

3=alert

4=rather alert

5=neither alert nor sleepy

6=some signs of sleepiness

7=sleepy, but no effort to keep awake

8=sleepy, some effort to keep awake

9=very sleepy, great effort to keep awake, fighting sleep

If used electronically, please make sure that the wording of the scale is presented at each rating for easy reference

References

Original study: Åkerstedt, T. and Gillberg, M. Subjective and objective sleepiness in the active individual. *International Journal of Neuroscience*, 1990, 52: 29-37.

Recent review: Akerstedt, T., Anund, A., Axelsson, J. and Kecklund, G. Subjective sleepiness is a sensitive indicator of insufficient sleep and impaired waking function. *Journal of Sleep Research*, 2014, 23: 240-52.

CUADRO DE RESULTADOS

Cod.	Sexo	K inicio	K con Respiración	K con Bostezo	K con Estiramiento y Final
T1	F	6	6	5	3
T2	F	9	9	7	6
T3	M	6	6	3	3
T4	M	7	4	3	2
T5	M	9	7	6	3
T6	M	6	5	6	7
T7	M	8	6	4	2
T8	F	4	4	3	2
T9	F	6	8	9	3
T10	F	9	6	5	3
T11	F	6	6	5	3
T12	F	6	6	6	5
T13	M	4	3	3	2
T14	F	3	3	2	2
T15	M	3	6	7	4
T16	F	4	3	6	2
T17	F	8	4	3	2
T18	F	8	5	3	1
T19	F	7	3	3	3
T20	F	9	9	9	8
T21	F	6	5	4	3
T22	F	8	8	7	6
T23	F	6	8	5	4
T24	F	6	5	9	9
T25	F	8	6	6	4
T26	M	6	4	4	3
T27	F	2	2	2	2
T28	F	4	4	4	3
T29	M	9	8	6	5
T30	F	8	7	7	5
T31	F	8	4	3	3
T32	F	6	4	3	3
T33	F	4	3	3	3
T34	F	5	5	6	4
T35	F	3	3	4	3
T36	F	5	5	5	3
T37	F	5	4	3	2
T38	M	8	7	7	7
T39	M	3	2	2	1
L1	F	6	6	4	6
L2	F	6	4	4	3
L3	M	3	3	3	3
L4	F	3	3	4	3
L5	F	8	5	4	4
L6	F	6	4	4	4
L7	F	3	6	7	7
L8	M	5	3	4	2
L9	F	3	3	4	3
L10	F	3	4	3	2
L11	F	5	4	3	3
L12	F	4	4	4	3
L13	F	4	2	6	3
L14	M	6	7	5	3
L15	F	4	7	4	4
L16	F	6	7	4	4
L17	F	8	8	8	9
L18	F	7	7	7	7
L19	M	4	3	4	3
L20	M	6	5	4	3
L21	M	4	4	4	3
L22	F	6	5	4	3
L23	F	3	3	3	2
L24	F	4	8	5	3
L25	F	5	6	4	4
L26	F	5	4	4	3
L27	F	6	4	4	3
M1	F	6	3	3	2
M2	M	3	4	5	7
M3	F	8	6	4	3
M4	M	8	8	7	5
M5	M	3	2	2	2
M6	M	4	4	3	2