



TEMA: “INCAPACIDAD FUNCIONAL LUMBAR Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE IMC EN DOCENTES DEL COLEGIO UTN QUE TELETRABAJAN EN EL PERIODO 2020-2021”

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Licenciatura en Terapia Física
Médica

AUTOR: Ipiales Ruano Christian Eduardo

DIRECTOR DE TESIS: Lcd. Juan Carlos Vásquez Cazar Msc.

IBARRA-ECUADOR

2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Lcdo. Juan Carlos Vásquez MSc, en calidad de tutor de tesis titulada “**INCAPACIDAD FUNCIONAL LUMBAR Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE IMC EN DOCENTES DEL COLEGIO UTN QUE TELETRABAJAN EN EL PERIODO 2020-2021**” de autoría de Ipiales Ruano Christian Eduardo, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apto para su defensa, y para que sea sometido a evaluación de tribunales

En la ciudad de Ibarra, a los 22 días de mes de febrero de 2022

Atentamente.



Lcdo. Vásquez Cazar Juan Carlos MSC

CI: 1001757614

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad técnica del Norte para que sea publicado en el repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE CIUDADANÍA:	1003745187
APELLIDOS Y NOMBRES:	Ipiales Ruano Christian Eduardo
DIRECCION:	Panamericana km 35 junto a Agrocalidad
EMAIL:	ceipialesr@utn.edu.ec
TELÉFONO FIJO: 2900188	TELÉFONO MOVIL: 0962861877
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	INCAPACIDAD FUNCIONAL LUMBAR Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE IMC EN DOCENTES DEL COLEGIO UTN QUE TELETRABAJAN EN EL PERIODO 2020-2021
AUTOR:	Ipiales Ruano Christian Eduardo
FECHA:	2022/02/22
SOLO PARA TRABAJO DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Terapia Física Médica
ASESOR/DIRECTOR:	Lcd. Juan Carlos Vásquez Cazar Msc.

2. CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de tercero, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 22 días de mes de febrero de 2022

EL AUTOR:



Christian Eduardo Ipiates Ruano

C.L: 1003745187

DEDICATORIA

El presente trabajo Investigativo lo dedico en primer lugar a Dios, por formar parte de mi vida desde mis inicios y por formar parte de mi corazón, por la fe que tengo que ha sido inculcada por mi familia y me ha permitido seguir adelante ante cualquier adversidad.

A mis padres Jorge Ipiales y Ligia Ruano quienes con su amor y perseverancia en todos estos años llenos de trabajo y sacrificio me han permitido convertirme en la persona de hoy en día, por lo que son los mejores padres, a mis hermanos Ericksson y María Josseth que con su motivación en tiempos difíciles y un apoyo tanto sentimental y físico me han permitido llegar al día que me encuentro.

A mi hijo Cristopher quien desde el momento que supimos de su llegada me ha permitido superarme a mí mismo en todo ámbito y en su llegada plantearme nuevos objetivos de vida, dándole el amor fraternal más grande es por ello que el esfuerzo y dedicación también es para él.

Y a toda mi familia que sin condición o lugar me ha apoyado infinitamente en todo momento sean momentos buenos y malos encontrándose siempre cuando los necesitaba.

Christian Ipiales

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a Dios quien me brindo la bendición en el progreso y culminación de mis estudios y con ello avanzar hacia mis metas y sueños.

A mis padres que me apoyaron por medio de su confianza, las expectativas planteadas en mí, económicamente, además de ser los que me ayudaron a conseguir mi título por medio de los valores que son la base fundamental, principios planteados en mi desde que era un niño y los consejos brindados a través del tiempo que he aprovechado, muchas gracias Papitos por todo lo brindado.

A mis hermanos que me con su apoyo incondicional en todo momento me han permitido llegar a donde me encuentro, a mi hijo que, aunque él no lo note me brinda las fuerzas más que necesarias y suficientes para seguir y ser un gran ejemplo para él, a mis amigos quienes de igual manera me han ayudado en el transcurso y siempre encontrándose en los altos y bajos de la vida y demás familiares que con su apoyo que pareciera que fue pequeño, pero en realidad es inmenso durante todo este tiempo.

Agradezco a todos los docentes de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de estos años en la facultad y haberme dirigido durante mi travesía en los estudios, de manera especial, al Lcdo. Juan Carlos Vásquez tutor de mi investigación quien me ha guiado con su paciencia, rectitud, y conocimientos como docente, por último, quiero agradecer a los docentes del Colegio Universitario por su valioso aporte y participación para mi investigación.

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPITULO I.....	1
1 Problema de la Investigación	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del Problema	4
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo General	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Preguntas de investigación	6
CAPITULO II	7

2	Marco Teórico	7
2.1	Anatomía de la columna lumbar.....	7
2.1.1	Generalidades	7
2.1.2	Osteología de la columna lumbar.....	8
2.1.3	Miología de la columna lumbar	9
2.2	Biomecánica de la columna lumbar	12
2.2.1	Movilidad de la columna lumbar	12
2.2.2	Estabilidad de la columna lumbar	13
2.3	Dolor lumbar	13
2.3.1	Definición.....	13
2.3.2	Etiología	14
2.3.3	Epidemiología	15
2.3.4	Clasificación.....	15
2.3.5	Etiopatogenia.....	16
2.3.6	Fases de daño lumbar	19
2.3.7	Factores predisponentes	20
2.3.8	Diagnostico	21
2.3.9	Manifestaciones clínicas	22
2.3.10	Medios Diagnósticos.....	24
2.3.11	Diagnóstico diferencial de Discopatía Lumbar Degenerativa	27

2.4	Incapacidad Funcional Lumbar	28
2.5	El IMC	28
2.5.1	Interpretación	28
2.5.2	Sobrepeso y obesidad	29
2.5.3	Cambios biomecánicos por el sobrepeso y obesidad	29
2.6	Índice de Discapacidad de Oswestry	29
2.6.1	Características generales	30
2.6.2	Administración	31
2.6.3	Puntuación	31
2.6.4	Interpretación	32
2.7	Marco Legal y Ético	33
CAPITULO III		35
3	Metodología de la investigación	35
3.1	Diseño de la investigación	35
3.2	Tipo de la investigación	35
3.3	Localización y ubicación del estudio	36
3.4	Población	36
3.4.1	Criterios de Inclusión	36
3.4.2	Criterios de exclusión	36
3.5	Operacionalización de variables	37

3.5.1	Variables de Caracterización.....	37
3.5.2	Variables de Interés.....	39
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	41
3.6.1	Técnicas e instrumentos de evaluación.....	41
3.7	Validez de la investigación.....	42
CAPITULO IV.....		45
4	Resultados.....	45
4.1	Análisis y discusión de resultados.....	45
4.2	Respuestas a las preguntas de investigación.....	52
CAPITULO V.....		54
5	Conclusiones y recomendaciones.....	54
5.1	Conclusiones.....	54
5.2	Recomendaciones.....	55
BIBLIOGRAFIA.....		56
ANEXOS.....		62
ANEXO 1. Oficio de aprobación.....		62
ANEXO 2. Oficio de autorización.....		63
ANEXO 3. Consentimiento Informado.....		64
ANEXO 4. Ficha sociodemográfica.....		65
ANEXO 5. Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) Versión 2.0.....		67

ANEXO 6. Formula IMC.....	70
ANEXO 7. Certificación de la revisión del Abstract.....	71
ANEXO 8. Análisis Urkund	72
ANEXO 9. Evidencia fotográfica	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la población de estudio según edad y género.	45
Tabla 2. Distribución de la población de estudio según Nivel de instrucción y Horas de trabajo.	46
Tabla 3. Distribución del Nivel de Incapacidad Lumbar en la población de estudio.	47
Tabla 4. Distribución del Índice de masa corporal (IMC) en la población de estudio.	48
Tabla 5. Distribución de la relación del nivel de incapacidad lumbar con el nivel de IMC en la población de estudio.	49
Tabla 6. Nivel de Correlación entre el Índice de Incapacidad Lumbar y el Índice de Masa Corporal en la población de estudio.	50

RESUMEN

INCAPACIDAD FUNCIONAL LUMBAR Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE IMC EN DOCENTES DEL COLEGIO UTN QUE TELETRABAJAN EN EL PERIODO 2020-2021

Autor: Christian Eduardo Ipiales Ruano

Correo: ceipialesr@utn.edu.ec

La incapacidad funcional lumbar es un problema de salud, debido a que proviene del padecimiento más prevalente en el mundo que es el dolor lumbar y este es dado por varios factores tanto biomecánicos como estructurales, los cuales podría conllevar a una limitación de su función, actividades y participación con su entorno ambiental y social, y el nivel de IMC que mide la grasa corporal en un individuo. Esta investigación tuvo como objetivo determinar la incapacidad funcional lumbar y su relación con el nivel de IMC en docentes del colegio UTN; este estudio fue de diseño no experimental, de corte transversal y de enfoque cuantitativo. Como instrumento se utilizó, ficha de recolección de datos, el cuestionario de Oswestry(ODI) y el índice de masa corporal(IMC); en un total de 40 docentes. De acuerdo a los análisis y resultados obtenidos se encontró gran similitud con otros estudios; dentro de los cuales los hallazgos más relevantes se encuentran en el alto nivel de asociación en base al chi cuadrado donde el valor P fue $<0,05$ (0,00) y con una correlación de Rho Spearman positiva - fuerte de 0.961 siendo altamente relacionables estadísticamente.

Palabras clave: Incapacidad funcional lumbar, IMC, dolor lumbar, índice de Oswestry

ABSTRACT

LUMBAR FUNCTIONAL DISABILITY AND ITS RELATIONSHIP TO THE LEVEL OF BMI IN UTN TEACHERS WHO WORK IN THE TELEWORKING SCHOOL PERIOD 2020-2021

Author: Christian Eduardo Ipiales Ruano

Email: ceipialesr@utn.edu.ec

Lumbar functional disability is a health problem that stems from the world's most common condition, low back pain, and is caused by many factors, both biomechanical and structural, that can limit an individual's function, activities, and participation in their social and environmental environments, as well as their BMI (body mass index). The goal of this study was to see if there was a link between lumbar functional disability and BMI among teachers at the UTN school. This was a cross-sectional, quantitative study with a non-experimental design. The instrument used was the data collection sheet, the Oswestry questionnaire (ODI), and the body mass index (BMI); a total of 40 teachers. According to the analyzes and results obtained, great similarity was found with other studies; Among which the most relevant findings are at the high level of association based on chi square where the P-value was <0.05 (0.00) and with a positive - strong Rho Spearman correlation of 0,961 being highly statistically related.

Key words: Lumbar functional disability, BMI, low back pain, Oswestry index

TEMA

“INCAPACIDAD FUNCIONAL LUMBAR Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE IMC EN DOCENTES DEL COLEGIO UTN QUE TELETRABAJAN EN EL PERIODO 2020-2021”

CAPITULO I

1 Problema de la Investigación

1.1 Planteamiento del problema

El dolor lumbar es la causa principal de vivir con discapacidad durante años en todo el mundo. En 2018, un grupo de trabajo internacional pidió a la Organización Mundial de la Salud que prestase más atención a la carga del dolor lumbar y a la necesidad de evitar soluciones excesivamente médicas. De hecho, las principales directrices clínicas internacionales reconocen ahora que muchas personas con dolor lumbar requieren poco o ningún tratamiento formal. Cuando se requiere tratamiento, el enfoque recomendado es desalentar el uso de analgésicos, inyecciones de esteroides y cirugía de la columna vertebral y, en su lugar, promover las terapias físicas y psicológicas.(1)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que el dolor de espalda baja no es ni una enfermedad ni una entidad diagnóstica, sino que se trata del dolor de duración variable en un área de la anatomía, afectada de manera tan frecuente que se ha convertido en un paradigma de respuestas a estímulos externos e internos. La incidencia y prevaencia del dolor de espalda baja son similares en el mundo, pero esta dolencia tiene rangos altos como causa de discapacidad e incapacidad para laborar, así como afección en la calidad de vida y como causa de consulta médica. En muchas ocasiones el origen es oscuro y sólo en una minoría de los casos hay una explicación directa con una enfermedad orgánica existente.(2)

Según la OMS el índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). Desde 1975, la obesidad se ha casi triplicado en todo el mundo. En 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos. En 2016, el 39% de las personas adultas de 18 o más años tenían sobrepeso, y el 13% eran obesas. (3)

El dolor lumbar predominaría entre las enfermedades que producen elevado ausentismo laboral. Sin embargo, sólo una parte de la población laboralmente activa, que se encuentra expuesta a esfuerzo físico, están protegidos por una política de seguridad y salud laboral. Es a través de organismos ejecutivos y fiscalizadores que se pone en práctica la prevención de riesgos laborales, con el fin de controlar la morbilidad asociada y las consecuencias en discapacidad de los trabajadores en sus años productivos.(4)

En un estudio realizado en Madrid se encontró que fue una investigación de carácter transversal, con un análisis estadístico descriptivo y multivariante donde hubo una participación de 364 mujeres las cuales presentaban dolor de espalda baja que se irradiaba hacia la pierna, donde se obtuvo que el 39% de las mujeres poseían un índice de discapacidad severa que además se relacionaba con la presencia de ciática.(5)

De igual manera existen estudios realizados como en España, en donde los participantes fueron 40 docentes de los cuales se determinó que 25 presentan en la escala de Oswestry entre 0% y 20% de incapacidad, eso quiere decir que son personas que pueden hacer la mayoría de las actividades. Habitualmente no necesitan tratamiento farmacológico basta con hábitos posturales y ejercicio. Los restantes, obtuvieron entre un 21%-40% de moderada incapacidad. Según Oswestry son pacientes con más dolor y dificultad al sentarse, levantarse y acostarse. La vida social y viajar son cada vez más difíciles y puede afectarse el trabajo. El cuidado personal, la actividad sexual y el descanso no se afectan gravemente y el paciente generalmente puede ser tratado con agentes conservadores.(6)

En Latinoamérica de igual manera se han evidenciado investigaciones tales como un estudio realizado en São Paulo en donde se determinó que la discapacidad relacionada con el dolor lumbar crónico (DLC) es un fenómeno complejo y multifactorial. Muchos autores lo consideran como el dolor que más causa discapacidad y absentismo laboral. La discapacidad en pacientes con dolor lumbar crónica varía del 11% al 76% y esta gran variación se debe tanto a los conceptos de discapacidad adoptados como a los diferentes métodos utilizados para medir este fenómeno.(7)

Actualmente no existen estudios similares en Ecuador, pero se evidencia que un estudio realizado en la ciudad de Quito se obtuvo que la prevalencia de discapacidad estimada con el programa estadístico Laten Class en la escala de discapacidad de Oswestry fue de 44,3%. En los pacientes que se aplicó la escala discapacidad de Oswestry se encontró que predominó la discapacidad moderada, seguida de discapacidad severa.(8)

Hay que tomar en cuenta que debido a la emergencia sanitaria, el Gobierno instauró una serie de medidas a acatar en todos los sistemas educativos y laborales en el país para evitar la propagación del COVID-19 en donde las labores realizadas por el personal de las instituciones educativas garanticen el aprendizaje diario de los estudiantes y el bienestar de los miembros de la comunidad educativa del país se tomará como medida el teletrabajo.(9)

Como se ha mencionado anteriormente la incapacidad lumbar como parte del dolor lumbar juega un papel muy importante, esto relacionado con el índice de masa corporal en los docentes, afecta en gran medida sus actividades de la vida diaria. Sin embargo, es necesario resaltar que en los docentes del colegio “UTN” no se ha realizado la aplicación de ningún instrumento y esto es debido a la falta de conocimiento acerca del nivel de discapacidad y el nivel de masa corporal, por lo cual resulta una problemática de gran interés, ya que con la debida aplicación de los instrumentos validados se podrá conocer las estadísticas concretas de esta problemática en la salud pública.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es la relación de la Incapacidad funcional lumbar con el nivel de IMC en docentes del colegio UTN que teletrabajan en el periodo 2020-2021?

1.3 Justificación

El motivo de la presente investigación fue, determinar la relación entre la incapacidad funcional lumbar y el nivel de IMC en docentes que teletrabajan en el colegio UTN. Teniendo en cuenta que el dolor lumbar es una enfermedad de alta incidencia, que genera incapacidad funcional sienta está a largo plazo muy perjudicial en la salud, afectando a personas que laboran durante mucho tiempo en sedestación a partir de la edad adulta, cuya importancia radica en que en Imbabura no hay registros de información sobre las variables ya mencionadas y la relación que existe entre ellas.

Es una investigación factible porque contó con los recursos técnicos, tecnológicos y bibliográficos confiables que respaldan la investigación y demuestran la relación entre las variables de estudio, ya que cuenta con instrumentos validados en la población latinoamericana.

Este proyecto fue viable debido a que se contó con autorización de la rectora del colegio UTN, para poder aplicar los cuestionarios de evaluación a los docentes que asisten al establecimiento, los cuales decidieron participar en el estudio mediante su autorización por medio del consentimiento informado.

Los beneficiarios directos de la investigación fueron los docentes que laboran en la institución, y el estudiante que participo directamente en el proyecto, así también de forma indirecta la carrera de Terapia Física Médica, la Facultad Ciencias de la Salud y la Universidad Técnica del Norte, ya que esta investigación propuso un punto de referencia para futuros estudios.

La investigación tuvo un impacto social, porque nos permite identificar el estado incapacitante lumbar y de igual manera conocer el nivel de IMC de los docentes que ejercen su profesión en la institución.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar la incapacidad funcional lumbar y su relación con el nivel de IMC en docentes del colegio UTN

1.4.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a la población de estudio de acuerdo a la edad, género, nivel de instrucción y horas de trabajo frente al computador
- Identificar el grado de incapacidad lumbar y el nivel de IMC en la población de estudio
- Relacionar el grado de incapacidad lumbar con el nivel de IMC en la población de estudio

1.5 Preguntas de investigación

¿Cómo podría caracterizar a la población de acuerdo a la edad, género, etnia, instrucción y tiempo de trabajo?

¿Cuál es el grado de incapacidad y el nivel de IMC en la población de estudio?

¿Cómo es la relación del grado de incapacidad lumbar con el nivel de IMC en la población de estudio?

CAPITULO II

2 Marco Teórico

2.1 Anatomía de la columna lumbar

2.1.1 Generalidades

La columna vertebral, compuesta por segmentos óseos móviles, fascia y músculos, se considera una obra maestra de la biomecánica. Su carácter único se atribuye en parte a su capacidad para equilibrar las curvas lordóticas de las regiones cervical y lumbar, y las curvas cifóticas de las regiones dorsal y sacra. El resultado es una doble curvatura en «S» que permite a la columna absorber las fuerzas verticales como un muelle.(10)

Estas vértebras son solo las que se encuentran entre el tórax y el sacro y se distinguen por su tamaño, la ausencia de carillas costales y de agujeros transversas, sus delgadas apófisis transversas y sus apófisis medio (de 1/3 a 1/2 del mismo en individuos delgadas). espinosas cuadriláteras. Representan gran parte del grasa del tronco en el plano.(11)

Las vértebras lumbares presentan las siguientes características comunes. Los cuerpos tienen forma de riñón, cuya concavidad mira hacia el agujero vertebral triangular. Los pedículos son cortos y gruesos. Las láminas también son cortas, gruesas y relativamente desiguales, y se extienden por debajo del nivel de los pedículos. La porción de la lámina situada dentro de las apófisis articulares superior cuadriláteras, en forma de hacha, se extienden horizontalmente hacia otras, y sus bordes inferiores se hallan más o menos al nivel de la cara inferior del cuerpo. Las carillas articulaciones superiores son cóncavas hacia dentro y las inferiores, convexas hacia afuera, por lo que las articulaciones entre ellas se sitúan casi sagitarias. Los tubérculos mamilares se proyectan hacia atrás a partir de las apófisis articulaciones superiores las apófisis transversas los pedículos.(11)

2.1.2 Osteología de la columna lumbar

Las funciones esenciales de la columna vertebral requieren de una morfología especial y por ello consta de 33 o 34 piezas óseas irregulares y superpuestas llamadas vértebras, que forman una unidad sólida, aunque flexible, que mantiene rectos el tronco y la cabeza, y permite que se doblen y giren. Están distribuidas en 5 regiones, las cuales se nombran, por lo general, desde la parte craneal (superior) a la caudal (inferior): 7 cervicales, 12 torácicas o dorsales, 5 lumbares (región pélvica), 5 sacras y 5 o 4 coccígeas. (12)

Las vértebras sacras se fusionan en el adulto y forman un hueso triangular, en forma de cuña, denominado sacro. Este importante hueso soporta la espina dorsal suprayacente y en su interior contiene un importante haz de raíces de los nervios espinales llamado, en conjunto, cauda equina o cola de caballo. En relación con las cuatro o cinco vértebras coccígeas se fusionan después de los 30 o 35 años de edad para formar el hueso cóccix. (12)

Las primeras 25 vértebras producen movimientos representativos y a medida que el raquis desciende desde la región cervical hasta el sacro las vértebras aumentan sus dimensiones para luego disminuirlas hasta la punta del cóccix. Esta variación es muy importante ya que tiene relación con la masa corporal que deben soportar las vértebras (de manera creciente) a medida que la espina dorsal desciende. El máximo tamaño se observa en la región lumbar, por encima del sacro, en donde las vértebras adquieren tamaños considerables por la masa corporal soportada y que tienen que transmitir a la cintura pélvica (formada por los huesos ilíacos) a nivel de las articulaciones sacro ilíacas y luego a los miembros inferiores. (12)

De acuerdo con la región, las vértebras varían en tamaño y algunas características morfológicas (en parte por las inserciones musculares y funciones), pero mantienen una estructura igual. Los elementos comunes de las vértebras (típicas) son un cuerpo vertebral que ocupa la parte anterior del hueso y cumple la función de soportar el peso que se apoya sobre él. Se compone de hueso vascular trabecular o esponjoso y en su interior se halla la médula ósea roja, que es uno de los tejidos hematopoyéticos más activos del hombre maduro. El arco vertebral, que ocupa la parte posterior de la

vértebra, está formado por dos pedículos y láminas. Junto con la superficie posterior del cuerpo vertebral forma el importante agujero o foramen vertebral. (12)

Todos los agujeros vertebrales reunidos en la espina dorsal articulada, desde la región cervical hasta la región lumbosacra, constituyen el conducto vertebral (también denominado conducto espinal o raquídeo) que contiene la médula espinal y las raíces que forman los nervios espinales, membranas meníngeas (duramadre, aracnoides y piamadre), vasos sanguíneos, tejido adiposo y el ligamento longitudinal posterior. El arco vertebral origina siete procesos o apófisis: uno espinoso, dos transversos (que proporcionan inserción a los músculos profundos del dorso, fijando o modificando la posición de las vértebras) y cuatro articulares (superiores e inferiores) que forman las articulaciones cigapofisarias y favorecen o restringen los movimientos entre las vértebras adyacentes de cada región y las mantienen alineadas, impidiendo que se deslicen una sobre otra.(12)

2.1.3 Miología de la columna lumbar

Todas las estructuras musculares que combaten las fuerzas mecánicas de compresión, tensión, torsión-rotación y cizalla, a las que está sometido el raquis. Ante cualquier alteración, las condiciones estáticas cambian y entonces la gravedad empieza a actuar de forma agresiva. Los músculos extensores son los situados por detrás de las apófisis transversas y están colocados en tres capas. (13)

La más superficial la forman los músculos que, discurriendo longitudinalmente a lo largo del raquis, se insertan en las apófisis transversas y costillas, de costilla a costilla o hasta las apófisis transversas cervicales; se denominan músculos sacro espinales (erector spinae o tríceps espinal), tales como el iliocostal, dorsal largo y los espinales. En la zona lumbar forman una masa muscular única. (13)

La capa intermedia está formada por los músculos multífidos, que se originan en el sacro y se dirigen medial y cranealmente hacia el borde inferior de los arcos vertebrales y las apófisis espinosas. Están dispuestos en tres capas saltando uno, dos o tres segmentos vertebrales. Puesto que la proyección del centro de gravedad es anterior al centro de las articulaciones raquídeas (en un 75% de la población la proyección del

centro de gravedad es ventral respecto al eje de giro L4-L5) se tiende a un desplazamiento anterior del tronco, que debe ser compensado por las fuerzas ejercidas por ligamentos y músculos raquídeos. (13)

Dorsalmente se encuentra una estructura importante en la transmisión de carga y estabilización raquídea, asociada a las masas musculares que se originan e insertan en el raquis. Se trata de la fascia tóraco-lumbar, un sistema de protección del raquis consistente en tres capas aponeuróticas que envuelven los músculos lumbares separándolos en tres compartimentos. (13)

La capa anterior es bastante delgada y deriva de la fascia del cuadrado lumbar. Cubre la cara anterior de éste y se inserta en la cara anterior de las apófisis transversas lumbares. (13)

La media emerge por detrás del cuadrado lumbar, se inserta en los vértices de las apófisis transversas lumbares y se continúa lateralmente con la aponeurosis del músculo transverso del abdomen. (13)

La posterior cubre los músculos de la espalda, se origina en las apófisis espinosas lumbares y rodea la musculatura lumbar hasta confundirse con las otras capas de la fascia tóraco-lumbar a lo largo del borde lateral del músculo iliocostal lumbar. La zona de unión entre las tres capas es densa y forma lo que se denomina rafe lateral. Esta capa posterior está constituida por dos láminas, una superficial formada por la aponeurosis del músculo dorsal ancho, y otra profunda que en conjunto forman un retináculo sobre los músculos de la espalda. Insertada en la línea media, en la espina ilíaca posterosuperior y en el rafe lateral, la fascia envuelve los músculos de la espalda, evitando su desplazamiento posterior. La lámina profunda forma una serie de ligamentos alares que se extienden desde las apófisis transversas de L4- L5 y la espinosa de L3 hasta el ileón; el rafe lateral está formado por la unión de las dos láminas de la capa posterior, la capa media de la fascia tóraco-lumbar y con las fibras medias del músculo transverso del abdomen. Además, la capa posterior presta una inserción indirecta al transverso abdominal en las apófisis espinosas lumbares. (13)

Los músculos anchos del abdomen, oblicuo interno y transverso abdominal, al contraerse traccionan lateralmente de la fascia tóracolumbar produciendo un momento

extensor sobre las vértebras debido a la dirección oblicua de sus fibras. Las fibras de la lámina superficial tienen una dirección caudomedial y la profunda, craneomedial. Una tracción transversal tiende a aproximar las apófisis espinosas, creándose así el momento extensor sobre todo el raquis lumbar y la fascia está bien innervada en personas sanas, mientras que personas con algias lumbares existe una innervación deficitaria.(13)

Entre ellos los músculos que más destacan son:

Dorsal ancho: Se inserta en las apófisis espinosas de las cinco lumbares

Serrato menor postero inferior: Se inserta en las apófisis espinosas de la 1,2,3,4 lumbares. (11)

Aponeurosis lumbar: Es una lámina triangular que forma una sombra con el del lado opuesto, su base corresponde a las apófisis espinosas de las últimas vértebras dorsales y de las cinco lumbares; su borde superior, oblicuo menor y Traverso del abdomen. borde superior, oblicua hacia abajo y afuera presta inserción a los fascículos del dorsal ancho su borde inferior se inserta en la cresta del hueso coxal y recibe fibras del glúteo mayor. Constituye en suma la función de los tendones internos de los cuatro músculos; dorsal ancho, glúteo mayor, transverso del abdomen. (11)

Dorsal largo: La inserción de sus tres fascículos en la apófisis espinosa, en el tubérculo apofisiario y en el costiforme.

Intertransverso de la región lumbar: Son dobles interna y externa) los intertransversos externos van de una apófisis transversa a otra. Los intertransversos internos van de un tubérculo manipular a otro. (11)

Cuadrado Lumbar: Por arriba se inserta en las apófisis transversas lumbares.

Psoas: Se insertan en, las caras laterales del cuerpo disco intervertebrales y base de la primera a cuarta lumbar.(11)

2.2 Biomecánica de la columna lumbar

Mecánicamente se entenderá mejor la columna si la observamos como tres pilares, siendo uno grande anterior y dos pequeños posteriores. El pilar anterior está formado por la superposición de los cuerpos de las vértebras y los discos intervertebrales. Los pilares posteriores son las estructuras verticales del arco vertebral, articulación superior e inferior unidas por los istmos. El pilar anterior está unido a los dos posteriores a través de los pedículos que resultan ser estructuras de altísima resistencia. Los dos pilares posteriores están unidos entre sí por las láminas. Entre ellos queda delimitado el agujero vertebral, que en el segmento lumbar es amplio y en forma de triángulo equilátero. El conjunto de los agujeros vertebrales superpuestos constituye el conducto raquídeo.(14)

2.2.1 Movilidad de la columna lumbar

El DIV permite una gran amplitud de movimientos entre dos vértebras, aunque limitados por el juego de las articulaciones interapofisarias posteriores y por la tensión de las estructuras ligamentarias pasivas. Las amplitudes de los movimientos varían de manera considerable de una persona a otra y según la edad. (15)

La extensión, que se acompaña de hiperlordosis, tiene una amplitud media de 35°; la flexión, que se acompaña de desaparición de la lordosis, tiene una amplitud media de alrededor de 60°. La amplitud total y acumulada de la flexión-extensión es del orden de 90°. La amplitud del movimiento segmentario entre L4 y L5 es máxima (24°). Los segmentos L3-L4 y L5-S1 también son muy móviles (18°). Las amplitudes de los segmentos L1-L2 y L2-L3 son similares y respectivamente iguales a 11-12°. (15)

La amplitud total de la lateroflexión, de derecha a izquierda, es de alrededor de 40°. La amplitud segmentaria es parecida en todos los segmentos, excepto a la altura del disco L5-S1, donde resulta muy débil. La rotación axial es muy limitada a causa de la configuración de las articulaciones interapofisarias posteriores lumbares. La amplitud global y máxima de derecha a izquierda no supera la media de 16°.(15)

2.2.2 Estabilidad de la columna lumbar

La finalidad de crear un modelo de la columna vertebral es facilitar la comprensión de las fuerzas que soporta y determinar su estabilidad en diferentes circunstancias. La columna vertebral no debe equipararse a una viga cuyo equilibrio en anteflexión depende directamente de la fuerza de contracción de los músculos paravertebrales posteriores. Es más exacto comparar el segmento lumbar, lordótico, con una bóveda intrínsecamente estable. Los músculos anexos a la columna vertebral aseguran la estabilidad extrínseca.(15)

2.3 Dolor lumbar

2.3.1 Definición

El dolor lumbar se define como un síndrome musculoesquelético o conjunto de síntomas cuyo principal síntoma es la presencia de dolor focalizado en el segmento final de la columna vertebral (zona lumbar), en el área comprendida entre la reja costal inferior y la región sacra, y que en ocasiones puede comprometer la región glútea, provocando disminución funcional.(16)

Por lo general, es todo dolor local de nivel lumbar, su principal síntoma es el estiramiento lumbosacro y sacro ilíaco. Suele aparecer cuando el paciente se levanta por la mañana y mejora con rapidez cuando se integra a su vida cotidiana.

Cabe destacar que el paciente refiere como antecedente que algo se desliza en su espalda y sugiere la presencia de un desgarro de ligamentos. El dolor es recurrente en la porción baja de la región lumbar, se acompaña de ciática localizada en la parte posterior de la pierna, que se debe a defectos en los discos intervertebrales, lo que es característico de los pacientes con dolor lumbar causada por la adopción de malas posturas corporales.(17)

2.3.2 Etiología

Entre las etiologías más frecuentemente responsables de dolor lumbar están las causadas por las malas posturas del esqueleto, que pueden ocasionarse por mala higiene postural, problemas derivados de la actividad profesional u ocupacional o problemas de tipo mecánico, como lo es la asimetría en la longitud de los miembros pélvicos. (15)

Mecánicamente estas regiones vertebrales se mantienen en equilibrio estático y dinámico gracias a los grupos musculares que las estabilizan; de esta manera, se puede decir que la columna lumbar cuya movilidad está dada por potentes masas y grupos musculares, tienen la responsabilidad de dar función y estabilidad. (15)

Según su función, los músculos se agrupan en agonistas y antagonistas, y debe existir un equilibrio en su función para poder dar estabilidad; si se hace que un grupo muscular se desarrolle o hipertrofie por la postura incorrecta, va a existir un desbalance de fuerzas entre ambos grupos, y en el momento de ejercer su acción sobre la columna fácilmente se puede producir inflamación en las articulaciones, lo que aumenta el espasmo reflejo, dando como resultado la presencia de dolor intenso que mantiene al enfermo en una postura inadecuada o actitud antiálgica. (15)

Generalmente el dolor de etiología postural es insidioso de largo tiempo de evolución, no incapacitante, mejora con el ejercicio y se presenta en enfermos adolescentes o en adultos jóvenes. La mayoría de las veces no los lleva a tomar medicamentos hasta que, al realizar un esfuerzo importante, el dolor se hace de mayor intensidad, inclusive con espasmo reflejo severo que obliga a acudir a la consulta; si este evento no se presenta, entonces la mala postura ocasiona desgaste anormal en facetas articulares, inclusive en plataformas vertebrales, con la formación de osteófitos que a la larga obligan a solicitar la atención por dolor de larga evolución.(15)

2.3.3 Epidemiología

El dolor de espalda bajo, también definido como lumbalgia o sacro lumbalgia se reporta con una incidencia de vida que varía entre el 60 y el 90 %; dentro de estas, entre un 80-90 % son lumbalgias agudas, y un 10-20 % la conforman las crónicas. La incidencia en un año del primer episodio de lumbalgia, se ha estimado en un rango entre 6,3 y 15,4 % y al menos un episodio cualquiera de dolor lumbar entre 1,5 y 36 %, fundamentalmente en la tercera década de vida. Se afirma que es un problema mayor en países en vías de desarrollo, ocasiona gran impacto económico, es la causa más frecuente de ausentismo laboral en menores de 45 años y se encuentra entre los cinco diagnósticos primeros en consultas de nivel primario.(18)

2.3.4 Clasificación

Existen varias maneras de clasificar el dolor lumbar, por ejemplo, en traumáticas y congénitas (espondilolistesis, espondilólisis, fracturas, espina bífida, sacralización de L5) o agudas, subagudas y crónicas (dependiendo del tiempo de evolución de la misma), para efectos del presente trabajo las clasificaremos de acuerdo al tipo de dolor en:

- Dolor lumbar no radicular: es regional, sin irradiación definida y sin evidencia de compromiso en el estado general del paciente. Generalmente se presenta posterior al levantamiento de objetos y cura sin secuelas al cabo de tres semanas, el dolor se reproduce al realizar esfuerzos o mantenerse en pie por mucho tiempo, cede al reposo. (19)
- Dolor lumbar radicular (lumbociática): se acompaña de síntomas en el miembro inferior que sugieren un compromiso radicular. Presenta dolor intenso en la posición sentada y en ocasiones es insoportable al acostarse. (19)
- Dolor lumbar compleja o potencialmente catastrófica: aparece después de un accidente importante, con o sin lesión neurológica.(19)

2.3.5 Etiopatogenia

Existen múltiples procesos que pueden producir dolor lumbar y en muchos casos tiene un origen multifactorial. La mayoría de las veces (90%) responde a causas vertebrales y paravertebrales, siendo difícil identificar con exactitud la causa originaria. El 10% de ellos se cronifican y pueden originar importantes repercusiones personales, familiares, laborales y económicas. En el 80% de los casos los hallazgos son inespecíficos y sólo en el 20% de las ocasiones puede determinarse la causa etiológica; de éstos entre un 3 y un 5% presentan una patología subyacente grave. Sin embargo, hay que constatar unas consideraciones generales. Estas se pueden resumir en tres conclusiones: (20)

- En la mayoría de los pacientes con dolor lumbar no se encuentra una alteración estructural que la justifique.
- La mayoría son auto limitadas en el tiempo y de curso benigno.
- Las exploraciones diagnósticas producen escaso beneficio, siendo la descripción del dolor relatada por el paciente y su localización, la aportación más valiosa para el diagnóstico.(20)

2.3.5.1 Clasificación etiopatogénica

Dolor lumbar no radicular: Tiene origen mecánico (fuerzas excesivas), postural (posiciones viciosas de la columna), funcional (movimientos inadecuados de la columna) o muscular y se asocia al mal estado físico, al sobrepeso y al sobreesfuerzo. El dolor lumbar sin irradiación puede ser manifestaciones de trastornos de somatización o de depresión. (19)

- Torceduras y lesiones: lesiones leves y de evolución limitada, asociadas al levantamiento de objetos, caídas, desaceleraciones bruscas como en los accidentes de tránsito. Por lo general no hay una lesión anatómica específica. (19)
- Fracturas vertebrales: la mayoría se debe a lesiones por compresión o flexión que producen una cuña o compresión anterior, en traumas más graves puede

haber fracturas luxaciones y fracturas por estallido y con frecuencia se deben a precipitaciones y lesiones directas. (19)

Dolor lumbar radicular: Compresión mecánica, mecanismos micro vasculares o histoquímicos del disco que pueden alterar la fisiología de la raíz nerviosa. Patologías involucradas: (19)

- Enfermedad discal:
 - Protrusión discal: el anillo del disco intervertebral está intacto, pero engrosado o abultado.
 - Extrusión discal: el núcleo pulposo ha penetrado el anillo fibroso y puede alojarse debajo del ligamento longitudinal posterior o romperlo.
 - Disco secuestrado: el material nuclear ha roto su contención en el anillo y ligamento y los fragmentos libres entran en contacto con la raíz nerviosa. El material secuestrado ocasionalmente migra a otros niveles, superior o inferior del disco inicialmente comprometido. La discopatía crónica puede deberse a osteocondrosis, engrosamiento del anillo fibroso, esclerosis ósea, osteofitosis y estrechamiento del foramen intervertebral. (19)

- Espondilólisis (defecto óseo en la porción interarticular por defecto congénito o posterior a fracturas, el defecto que en general es bilateral se observa en las proyecciones oblicuas de las radiografías y se asocia a traumatismos únicos, lesiones leves repetidas o el crecimiento) y Espondilolistesis (desplazamiento de una vértebra lumbar sobre su vecina inferior, más frecuente en L5- S1). Es difícil diferenciar una espondilosis o espondilolistesis congénita de una traumática en una radiografía, es importante para hacer la diferenciación la historia brindada, la clínica y el mecanismo de trauma que describe, la espondilólisis congénita es muy rara. Si en la radiografía se observa una columna con cambios degenerativos y una listesis probablemente se deba a la degeneración de la misma, en cambio si la columna no presenta cambios degenerativos y una listesis probablemente es por trauma. (19)

- Espina bífida: La espina bífida es el defecto congénito discapacitante más común en los Estados Unidos. Es un tipo de defecto del tubo neural que constituye un problema en la médula espinal o las membranas que la recubren. En la espina bífida, la columna vertebral no se cierra completamente durante el primer mes de embarazo y puede cursar asintomática por mucho tiempo. (19)
- Espondilo artropatías inflamatorias, como la espondilitis anquilosante, que aparece entre los 20 y los 40 años de edad, con dolor y rigidez dorso lumbar progresiva. La molestia tiene predominio matutino y los hallazgos característicos en la radiología son tardíos. (19)
- Otras espondiloatropatías también se pueden asociar con la psoriasis y el síndrome de Reiter. (19)
- Otras patologías: tumores óseos, dolor irradiado desde las vísceras, lesiones neoplásicas neurales o infecciones entre otros. (19)

Los pacientes con osteoporosis y otras enfermedades metabólicas óseas, pueden tener colapsos vertebrales dolorosos. En pacientes ancianos, con o sin dolor lumbar importante, se observan en los estudios radiológicos cambios de envejecimiento o espondilosis (enfermedad degenerativa, se presenta en edades avanzadas de la vida y los cambios radiológicos no siempre corresponden con la clínica). El espectro de la lesión degenerativa incluye el estrechamiento de los espacios discales en uno o varios niveles, imágenes artrósicas en las facetas articulares y compromiso variable de estenosis del foramen intervertebral y desviaciones de la columna. (19)

Las causas de dolor recurrente son: mecánicas (hernia discal, fibrosis posquirúrgica, inestabilidad espinal o estenosis lumbar) y no mecánicas (aracnoiditis y discitis (ambas pueden darse posterior a cirugías, estudios con medios de contraste o traumáticos) inestabilidad psicosocial y enfermedades sistémicas).(19)

2.3.6 Fases de daño lumbar

➤ Fase de disfunción

Por un mecanismo de rotación y/o compresión de la columna, parecido al de cualquier esguince articular, se produce un esguince anteroposterior que lleva a una fisura anular del anillo fibroso y a una subluxación facetaria menor. La sinovitis producida desencadena dolor a consecuencia del cual se entra en un círculo vicioso donde la contractura muscular perpetúa, con la isquemia consecuente, el dolor y la subluxación facetaria. (21)

➤ Fase inestable

Si los mecanismos de disfunción lumbar se mantienen, bien por un nuevo trauma lumbar, o por un estrés mantenido en esta zona, se entra en una fase donde la fisura radial posterior del disco se completa por coalescencia de fisuras y se produce una rotura anular del anillo fibroso con herniación del núcleo pulposo y compresión de las raíces nerviosas. Al mismo tiempo, se va produciendo una degeneración cartilaginosa de las facetas de las articulaciones interapofisarias, lo que provoca la rotura capsular. Ambos mecanismos provocan una inestabilidad segmentaria de la columna con movimiento patológico del segmento implicado. Es característico que se genere el dolor lumbar con estímulos cada vez más pequeños, produciéndose una sensación permanente de pinzamiento al mínimo movimiento. (21)

No es extraño observar en esta fase osteófitos en el borde inferior del platillo que sobresalen horizontales, por la inestabilidad segmentaria, que no hay que confundir con los osteófitos anteriores oblicuos, que se deben a una calcificación del ligamento. (21)

➤ Fase de estabilización

En el caso de que el movimiento articular sea muy intenso, se produce una destrucción del cartílago articular de las facetas, fibrosis articular, osteófitos y bloqueo facetario; en el disco se pierde el núcleo, hay pinzamiento discal, fibrosis y osteófitos somáticos. Todo ello condiciona una rigidez del complejo triangular (facetatas-disco) y estabilización de la lesión. Es característico que en este momento disminuya el dolor

lumbar a la vez que aumenta la rigidez. Paradójicamente, en ciertos casos, puede incrementarse el síndrome neurológico al producirse una reabsorción discal que puede conducir a una estenosis del canal (central o foraminal).(21)

2.3.7 Factores predisponentes

Existen trabajos en los que se relaciona la falta de elasticidad de la columna o del tono abdominal en la adolescencia -muy probablemente debidas a la inactividad- con el dolor lumbar. El rápido crecimiento de la columna y la sobreactividad deportiva o laboral pueden ser, también, factores importantes a esta edad. Puesto que muchas veces se asocia levantar pesos con el dolor lumbar, no es de extrañar que aquellos trabajos en los que es frecuente esta actividad (mineros, construcción, enfermería, etc.) se acompañen de mayor probabilidad de dolor lumbar. Además de causas físicas (talla, masa muscular), genéticas y tóxicas (tabaco) relacionadas con la tolerancia al dolor lumbar, existirían otras que perpetuarían la sintomatología, como perfil psicológico, satisfacción laboral, remuneración, etc. Caso especial son los conductores de vehículos, sin movimientos de flexión repetidos, pero sometidos a vibraciones frecuentes y a una posición mantenida (sedestación). En este caso es interesante destacar que el diseño del asiento, la postura adoptada y el tiempo de permanencia en esta posición son factores importantes para la cronificación. Se ha descrito que está relacionado con el dolor lumbar precoz, la falta de experiencia en la actividad laboral y la menor fuerza y resistencia física. (21)

Los siguientes son factores predisponentes para el dolor lumbar:

- Peso, talla (mayor en los más altos).
- Masa muscular (menor cuanto más musculatura lumbar y abdominal).
- Tabaco (isquemia tisular).
- Actividad física-profesional.
 - Trabajos con flexión y/o rotación del tronco.
 - Trabajos físicos rudos.
 - Vibraciones corporales por vehículos o máquinas.
- Genéticos.
- Perfil psicológico (personalidad, abuso de alcohol, depresión, ansiedad).

- Entorno socio laboral (trabajos monótonos y no gratificantes, insatisfacción en sistemas públicos).
- Escoliosis importante y enfermedad de Scheuerman (en personas menores de 20 años).(21)
- Obesidad: se ha observado que existe una fuerte relación entre la ocurrencia de dolor lumbar y un elevado índice de masa corporal (30 o más). Chou y col plantea, que la obesidad es un factor de riesgo de dolor lumbar, fundamentalmente en edades medias de vida, trayendo como consecuencia presiones en la columna vertebral y daño a nivel del disco y otras estructuras. La obesidad no sólo constituye un factor de riesgo en adultos jóvenes, ya que en estudios realizados en niños en edad escolar, se determinó como un factor predictor de padecer dolor lumbar inespecífico.(18)

2.3.7.1 Factores determinantes en la génesis de discopatía degenerativa

- Predisposición Genética.
- Bipedestación Prolongada.
- Obesidad.
- Sedentarismo.
- Stress laboral.
- Posturas inadecuadas.
- Actos inseguros en actividades físicas (Laborales - Recreacionales).(19)

2.3.8 Diagnostico

El diagnóstico debe ser preciso respecto a la exclusión de los procesos inflamatorios, infecciosos, traumáticos y neoplásicos, pero adecuado a la clínica del paciente, y tan sencillo como sea posible, para no medicalizar el proceso. En la mayoría de los casos basta y sobra con la historia y la exploración física. El uso de medios diagnósticos es muchas veces inútil, y depende más de la especialidad del médico que del cuadro clínico del paciente.(21)

2.3.9 Manifestaciones clínicas

La inespecificidad de los síntomas hace necesaria una anamnesis cuidadosa y una exploración física minuciosa que nos orienten hacia el diagnóstico, pues basándonos en estos datos podemos clasificar al paciente en grandes grupos sindrómicos que nos orientarán hacia su etiopatogenia. En función de los síntomas podemos clasificar a los pacientes en tres grupos, pacientes con: (20)

- Síntomas lumbares no específicos.
- Dolor irradiado.
- Síntomas de alarma. (20)

Es importante valorar el tipo y características del dolor, en orden a poder clasificarlo adecuadamente. Los tipos de dolor son:

- Dolor mecánico

Es el más frecuente y se presenta en más del 90% de los casos; se define como el dolor a la carga y al movimiento, que se exagera con los esfuerzos y en determinadas posturas, disminuye con la descarga y el reposo. Este tipo de dolor lo originan todos los trastornos estructurales del raquis lumbar y la mayor parte de los casos se clasifican como Dolor lumbar mecánico inespecífico. Algunos pacientes también refieren el dolor en la zona de las nalgas, ingles y cara posterior de los muslos sin acompañarse de afectación neurológica; éste puede ser secundario a la afectación de las facetas o del nervio sinuvertebral de Luschka. (20)

- Dolor irradiado

Se trata de un dolor localizado en el miembro inferior, de inicio habitualmente agudo y que suele ir precedido de dolor lumbar recidivantes. Aumenta con los movimientos del raquis y con las maniobras que provocan incremento de la presión intratecal, tales como la tos, la defecación, la risa o el hablar en voz alta. El dolor irradiado se acompaña de trastornos sensitivos (parestias, disestesias, acorchamiento) y en ocasiones de trastornos motores. Los trastornos sensitivos y motores varían según la raíz afecta. Estos cuadros suelen ser secundarios a hernia

discal y en ellos sí que se puede realizar un diagnóstico etiológico. Otro tipo de dolor irradiado es el que presentan los pacientes con estenosis de canal lumbar central o lateral. En éstos, el dolor lumbar es crónico y de características mecánicas, empeora con el decúbito prono, con la marcha y con todos los movimientos de hiperextensión lumbar; por el contrario, mejora con el decúbito supino y el lateral, así como con los movimientos que reduzcan la lordosis lumbar (aumenta el calibre del canal vertebral), tales como la flexión ligera del tronco y la sedestación. También aparece irradiación uni o bilateral a los miembros inferiores de forma difusa, con parestesias y disestesias, pero sin seguir un dermatoma definido. En su evolución presentan una claudicación intermitente con debilidad muscular, que llega a obligar al paciente a detenerse y a sentarse para que desaparezcan los síntomas. La exploración física en reposo no suele aportar datos, si bien al provocar los síntomas con la marcha o en casos muy evolucionados, puede existir pérdida de reflejos y debilidad en los pies. Estos pacientes y otros, con compromisos discales masivos, pueden presentar el síndrome de la cauda equina, que consiste en la aparición de dolor lumbar irradiado a miembros inferiores, acompañado de acorchamiento en la zona del periné y de trastornos esfinterianos, constituyendo en este caso una emergencia quirúrgica. (20)

➤ Dolor no mecánico

Se caracteriza por su aparición diurna y nocturna, suele ser persistente, muy molesto y se incrementa a lo largo de la noche llegando a despertar al paciente e impidiéndole dormir. Este es el cuadro clínico común, pero existen otras características diferentes según la etiología del proceso. Así, en el dolor lumbar inflamatoria de las espondiloartropatías, existe un síndrome de dolor sacro ilíaco, acompañado de rigidez matutina, en ocasiones de artritis periférica y, en su caso, de otras manifestaciones extra articulares. En los cuadros infecciosos suele existir fiebre y mal estado general. En los cuadros de origen tumoral es importante el antecedente de una neoplasia y debemos sospecharla ante episodios dolorosos muy intensos, de predominio nocturno, en personas mayores de 60 años y con síntomas generales, tales como astenia, anorexia y pérdida de peso. En la patología de origen visceral los pacientes presentan un dolor lumbar referido y, generalmente,

acompañado de síntomas de la víscera afectada, siendo además la exploración vertebral normal. (20)

➤ Dolor miofascial lumbar

Dolor lumbar de comienzo gradual después de sentarse o acostarse. Se agrava por el frío y mejora con el calor y el movimiento, está asociado a menudo con rigidez y limitación de los movimientos del raquis. Puede acompañarse de irradiación bilateral a los miembros inferiores, sin afectación radicular ni de las articulaciones sacro ilíacas. Aparecen puntos gatillo en músculos erectores, fascias glútea y pre-sacra, algunos casos se asocian a fibromialgia.(20)

2.3.10 Medios Diagnósticos

2.3.10.1 Exploración física

El examen físico de los pacientes junto a la anamnesis, es lo que más nos orienta hacia el diagnóstico y constituyen la base para solicitar las diferentes exploraciones complementarias. Continúan siendo los pilares básicos fundamentales a la hora de evaluar a un paciente con dolor lumbar. La exploración física debe ser sistemática, completa y ordenada, ajustando el orden a conveniencia del explorador:

- Exploración de la columna lumbar
- Inspección
- Paciente en bipedestación, se valora:
 - Estática de todo el raquis.
 - Simetría de los hombros, crestas ilíacas, glúteos y actitud de los miembros.
 - Curvaturas fisiológicas o patológicas del raquis.
 - Valoración de la marcha.
 - Exploración de la movilidad lumbar: flexión, extensión, inflexiones laterales.
 - Distancia dedos-suelo.
 - Test de Schober. (20)
- Palpación
 - Apófisis espinosas.
 - Masas musculares paravertebrales.

- Buscar puntos dolorosos. (20)
- Maniobras vertebrales
 - Compresión axial.
 - Maniobra de Soto Holl - Neri.
 - Maniobra de Godhwait.
 - Maniobras de Lewin. (20)

La positividad de estas maniobras detecta patología lumbar o irritación radicular, pero son totalmente inespecíficas.

- Examen neuromuscular
 - Maniobra de Naffzinger-Jones.
 - Maniobra de Vasalva.
 - Maniobra de Lasègue. Sensibilidad (S) 80% y Especificidad (E) 40%.
 - Maniobra de Bragard.
 - Maniobra de Lasègue contralateral. S 25% y E 90%.
 - Maniobra de Lasègue posterior. (20)

La positividad de estas maniobras indica la presencia de una radiculopatía, aunque de forma poco específica. Su negatividad indica que la existencia de hernia discal es poco probable. (20)

- Exploración de puntos dolorosos en el trayecto del dolor.
- Exploración motora:
 - Flexión dorsal del pie (L5).
 - Flexión plantar del pie. (S1). S 50% y E 70%.(20)
- Exploración sensorial. S 50% y E 50%.
- Exploración de los reflejos osteotendinosos:
 - •Reflejo rotuliano (L4 y L5).
 - •Reflejo Aquileo (S1). S 50% y E 60%.(20)
- Exploración general
 - Exploración de articulaciones axiales.
 - Exploración de articulaciones periféricas.
 - Exploración cutáneo mucosa.
 - Exploración ocular.

- Exploración cardiopulmonar.
 - Exploración abdominal.
 - Exploración genital.
 - Estudio psicológico.
 - Estudio socio laboral. (20)
- Inconsistencia en la exploración

La presencia de 3 de estos 5 signos indica generalmente la falta de existencia de organicidad.

- Dolor de características inespecíficas, sin seguir una estructuración anatómica razonable, excesivamente intenso al pinchazo superficial, dolor muy extenso a la palpación profunda o en áreas inespecíficas. (20)
- Dolor lumbar provocado con las siguientes maniobras exploratorias, que no deberían resultar dolorosas (simulación): Compresión axial del raquis desde los hombros o desde la cabeza y movilización dolorosa al rotar suavemente hombros y pelvis en un mismo plano. (20)
- Test de estiramiento radicular con maniobras específicas para distraer al paciente. Unas veces pueden resultar positivas y en otro momento negativas. Lasegue positivo en posición sentado es muy sugestivo de simulación. Dificultad notable para elevar las piernas con el paciente en decúbito supino también es un signo de simulación. (20)
- Signos regionales que carecen de patrón anatómico o fisiológico. Alteraciones sensoriales sin patrón dermatometamérico. Parestesias que no siguen un dermatoma concreto o debilidad sin seguir patrón radicular.
- Hiperreacción verbal o física ante las maniobras exploratorias.(20)

2.3.10.2 Otros medios diagnósticos

- Imagenología: Rx columna lumbar, Tomografía Axial Computarizada (TAC), Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de columna lumbosacra.
- Electromiografía de miembros inferiores. (19)

- Pruebas de laboratorio: La velocidad de sedimentación globular (VSG), Uricemia, el conteo completo de células sanguíneas y el examen de orina pueden ser útiles para descartar las condiciones sospechosas de ser provocadas por tumor, infección del tracto urinario, trastornos metabólicos o artritis.(19)

2.3.11 Diagnóstico diferencial de Discopatía Lumbar Degenerativa

- Dolor lumbar no debida a degeneración discal
- Lesiones físicas menores que corresponden a desgarro muscular, distensión de ligamentos y atricción discal leve. (19)
- Condiciones potencialmente serias de la columna: tumores, fracturas, infecciones, compromiso neurológico mayor (Síndrome de Cauda equina: retención urinaria, parálisis de esfínteres y entumecimiento perineal). (19)
- Enfermedad Reumática: polimialgia, polimiositis, espondilitis anquilosante (más frecuente en varones al final de la segunda década de la vida), artritis psoriásica. (19)
- Infección: Osteomielitis vertebral, absceso epidural, discitis.
- Neoplasia: osteoma, mieloma múltiple, metástasis ósea.
- Trastornos endocrinológicos y metabólicos: osteoporosis con fractura, osteomalacia.
- Dolor Referido: Aneurisma disecante de aorta abdominal, litiasis urinaria, pielonefritis.(19)

2.4 Incapacidad Funcional Lumbar

La discapacidad relacionada con dolor lumbar se refiere a la dificultad para realizar actividades de la vida diaria que realizaba habitualmente como quehaceres domésticos, actividades sociales, ausencia laboral o discapacidad de forma transitoria o permanente.(22)

El dolor lumbar representa uno de los principales, a pesar de los esfuerzos por controlarlo su frecuencia se ha mantenido relativamente estable. Representa, por tanto, un importante problema de salud pública debido al alto impacto en la funcionalidad de la persona, discapacidad laboral y altos costos económicos asociados.(4)

2.5 El IMC

El índice de masa corporal (IMC) es un número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona, es un indicador de la gordura bastante confiable para la mayoría de las personas, no mide la grasa corporal directamente, pero las investigaciones han mostrado que tiene una correlación con mediciones directas de la grasa corporal.(23)

El IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, pues es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. Sin embargo, hay que considerarla como un valor aproximado porque puede no corresponderse con el mismo nivel de grosor en diferentes personas.(3)

2.5.1 Interpretación

Se presentan las categorías de nivel de peso estándar asociadas a los rangos del IMC de adultos:

IMC	Nivel de peso
Por debajo de 18.5 kg/m ²	Bajo peso
18.5 – 24.9 kg/m ²	Normal
25.0 – 29.9 kg/m ²	Sobrepeso
30.0 o más kg/m ²	Obeso.(23)

2.5.2 Sobrepeso y obesidad

Esta una enfermedad que afectó a más de un tercio de la población mundial para 2015, y causó alrededor de 3,4 millones de muertes durante 2010. Lo anterior refleja que, si esta enfermedad continúa en aumento, para 2030 el 38 % de la población sufrirá de sobrepeso y el 20 % tendrá obesidad. De acuerdo con el informe de indicadores básicos generado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), para 2017 en las Américas se contaba con una población total de 1.006.000 millones de habitantes.(24)

2.5.3 Cambios biomecánicos por el sobrepeso y obesidad

La obesidad se define como la existencia de un IMC de 30, este se asocia frecuentemente a dolor bajo de espalda, cambios anatómicos en la unidad espinal funcional, fracaso en los tratamientos y mayor frecuencia de complicaciones relacionadas con intervenciones quirúrgicas. El dolor bajo de espalda agudo es más frecuente que el crónico progresivo que interfiere con la capacidad funcional. Esta última condición está asociada a otros factores de riesgo no modificables tales como la edad y la carga genética, y modificables en los que se incluye el tabaquismo, algunas formas de actividad física y la obesidad.(25)

2.6 Índice de Discapacidad de Oswestry

El desarrollo de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry lo inició, en 1976, John O'Brien con pacientes remitidos a una clínica especializada y que presentaban dolor lumbar crónico. Un cirujano ortopédico, un terapeuta ocupacional y un fisioterapeuta realizaron entrevistas a un grupo de pacientes para identificar la repercusión funcional que el dolor crónico tenía sobre las actividades de la vida diaria.(26)

El cuestionario de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry es el instrumento más antiguo y más investigado diseñado para evaluar el estado funcional y la discapacidad. Un punto fuerte del Oswestry es que posee fuertes propiedades psicométricas y ha sido investigado a fondo. Además, varios estudios han demostrado que Oswestry es un instrumento de auto informe muy sensible para detectar cambios clínicamente significativos.(27)

Sirve para valorar el grado de dolor lumbar, es decir, el grado de intensidad del dolor que experimenta el paciente; ésta escala es de fácil aplicabilidad y reproducible, la cual presenta mayor objetividad a diferencia de otras, fue presentada en 1980, como cuestionario auto administrado de evaluación del grado de dolor que experimentan los pacientes con dolor lumbar. De simple y rápida aplicación (3-5 minutos para contestarlo y 1 para corregirlo). Está organizado en 10 dominios que miden separadamente intensidad del dolor, cuidado personal, levantamiento de pesos, capacidad de marcha, estar sentado, estar parado, viajar, sueño, vida sexual y vida social. Cada dominio presenta un resultado individual que se procesa simplemente dando un porcentaje final de discapacidad.(28)

2.6.1 Características generales

La escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry es una de las escalas más utilizadas en ensayos clínicos con grupo control, en protocolos de valoración y ha servido de referencia para determinar la validez de otras escalas. Es la escala más fácil de cumplimentar por el paciente y que puede ser útil en una población general con dolor. Tiene valor predictivo de cronificación del dolor, duración de la baja laboral y del resultado de tratamientos conservadores.(29)

La escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry es un cuestionario auto aplicado, específico para dolor lumbar, que mide las limitaciones en las actividades cotidianas. Consta de 10 preguntas con 6 posibilidades de respuesta cada una. La primera pregunta hace referencia a la intensidad del dolor, precisando en las distintas opciones la respuesta a la toma de analgésicos. Los restantes ítem incluyen actividades básicas de la vida diaria que pueden afectarse por el dolor (cuidados personales, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar). Es la escala más utilizada y recomendada.(30)

Esta escala está incluida en el protocolo de valoración propuesto por Musculoskeletal Outcomes Data Evaluation and Management System (MODEMS), que agrupa a las principales sociedades internacionales relacionadas con la columna vertebral. Forma parte de las recomendaciones sobre valoración del dolor lumbar realizadas en dos de las principales reuniones de expertos a nivel mundial, celebradas en 1998 y 2000.(26)

Constituye, pues, la mejor opción para pacientes con mayor afectación (incapacidad moderada-intensa), es decir, discrimina mejor las diferencias de incapacidad funcional en los pacientes más afectados, los habituales en las consultas especializadas del aparato locomotor.(26)

2.6.2 Administración

El paciente puede rellenar la escala por sí mismo, sin la presencia de un entrevistador, en la consulta o, mejor, en la sala de espera, ya que se evita así el posible efecto intimidatorio de la presencia de personal sanitario. No presenta ninguna dificultad si el paciente sabe leer y se le ha dado una breve explicación. El tiempo requerido para rellenar el cuestionario es de unos 5 minutos. No se requiere ningún equipo especial. Se le puede proporcionar al paciente una tablilla que dé soporte al papel y facilite su cumplimentación.(26)

La escala tiene 10 cuestiones con 6 posibles respuestas cada una. Cada ítem se valora de 0 a 5, de menor a mayor limitación. Si se marca la primera opción se puntúa 0 y 5 si la señalada es la última opción. Si se marca más de una opción se tiene en cuenta la puntuación más alta. En caso de no responder a un ítem éste se excluye del cálculo final.(26)

2.6.3 Puntuación

La puntuación total, expresada en porcentaje (de 0 a 100%), se obtiene con la suma de las puntuaciones de cada ítem dividido por la máxima puntuación posible multiplicada por 100.(26)

➤ **Formula:**

$$\text{Puntuación total} = \frac{50 - (5 \times \text{numero de ítem no contestados})}{\text{suma de las puntuaciones de los ítems contestados} \times 100}$$

Valores altos describen mayor limitación funcional. Entre 0-20 %: limitación funcional mínima; 20 %-40 %: moderada; 40 %-60 %: intensa; 60 %-80 %: discapacidad, y por encima de 80 %: limitación funcional máxima. El tiempo de corrección, por personal entrenado, no requiere más de 1 minuto.(26)

2.6.4 Interpretación

La escala tiene 10 cuestiones con 6 posibles respuestas cada una. Cada ítem se valora de 0 a 5, de menor a mayor limitación. Si se marca la primera opción se puntúa 0 y 5 si la señalada es la última opción. Si se marca más de una opción se tiene en cuenta la puntuación más alta.(29)(31)

- **0%-20% (Incapacidad mínima):** El paciente puede realizar la mayoría de las actividades de su vida. Usualmente no está indicado el tratamiento con excepción de sugerencias para levantar pesos, postura, actividad física y dieta. Los pacientes con ocupaciones sedentarias como por ej. secretarias pueden experimentar más problemas que otros. (31)
- **21%-40% (Incapacidad moderada):** El paciente puede experimentar más dolor y dificultades para levantar pesos, sentarse o estar de pie. Los viajes y la vida social son más dificultosas y pueden estar incapacitados para trabajar. El cuidado personal, actividad sexual y el sueño no están groseramente afectados. El tratamiento conservador puede ser suficiente. (31)
- **41%-60% (Incapacidad severa):** El dolor es el principal problema en estos pacientes, pero también pueden experimentar grandes problemas en viajar, cuidado personal, vida social, actividad sexual y sueño. Una evaluación detallada es apropiada. (31)
- **61%-80% (Incapacitado):** El dolor de espalda tiene un impacto en todos los aspectos de la vida diaria y el trabajo. Tratamiento activo es requerido. (31)
- **81%-100%:** Estos pacientes pueden estar postrados en cama o exageran sus síntomas. Evaluación cuidadosa es recomendada.(31)

2.7 Marco Legal y Ético

Constitución de la República del Ecuador

Art. 32.- *La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.*

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional. (32)

Ley Orgánica de Salud

Capítulo I Del derecho a la salud y su protección

Art. 1.- *La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.(33)*

Art. 2.- *Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional.(33)*

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.(33)

Toda Una Vida Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021

Objetivo 1: *Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas. Múltiples espacios de diálogo destacan la importancia del uso del espacio público y el fortalecimiento de la interculturalidad; así como los servicios sociales tales como la salud. El garantizar una vida digna en igualdad de oportunidades para las personas es una forma particular de asumir el papel del Estado para lograr el desarrollo; este es el principal responsable de proporcionar a todas las personas – individuales y colectivas–, las mismas condiciones y oportunidades para alcanzar sus objetivos a lo largo del ciclo de vida, prestando servicios de tal modo que las personas y organizaciones dejen de ser simples beneficiarias para ser sujetos que se apropian, exigen y ejercen sus derechos. (34)*

CAPITULO III

3 Metodología de la investigación

El presente trabajo investigativo se manejó por medio de la línea de investigación: cultura del cuidado de la salud, fisioterapia en habilitación y rehabilitación donde el enfoque del estudio es cuantitativo debido a que se puede realizar el análisis de los datos y que son medibles y por medio de estos poder obtener resultados exactos en los docentes evaluados. (35)

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es no experimental, ya que no se realiza ningún tipo de manipulación y control de las variables, observando el desarrollo natural de la investigación sin que exista intervención alguna en el desarrollo de esta. Por lo tanto, el diseño apropiado para este caso es de un corte Transversal debido a que se recolectan datos en un solo momento y tiempo único.(35)

3.2 Tipo de la investigación

➤ Descriptivo

La Investigación es descriptiva, ya que especifica las propiedades y características importantes de los docentes donde como consecuencias la descripción e interpretación de las características de los mismos. Se asocia de igual manera con la cantidad y calidad de la información disponible.(35)

➤ Correlacional

Debido a que tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables.(35)

3.3 Localización y ubicación del estudio

El colegio UTN está ubicado en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador en las calles Luis Ulpiano de la Torre Yerovi

3.4 Población

En función del contexto histórico actual la población será no probabilística acorde a al criterio del investigador, por lo que selecciona directa e intencionalmente por lo que el presente estudio se realizó en el personal de docentes del colegio UTN que se conforma por 40 sujetos de estudio a indagar.

3.4.1 Criterios de Inclusión

- Personal docente perteneciente al colegio UTN.
- Personal docente que firme el consentimiento informado.

3.4.2 Criterios de exclusión

- Personal docente que no pertenezca al colegio UTN.
- Personal docente que no acepte firmar el consentimiento informado.

3.5 Operacionalización de variables

3.5.1 Variables de Caracterización

Variable	Tipo de Variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cualitativa Ordinal De Intervalo	Grupos de Edad	Edad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 30-35 ➤ 36-40 ➤ 41-45 ➤ 46-50 ➤ 51-55 ➤ 56-60 	Fichas de recolección de datos	Según la Real Academia Española RAE, la edad se define como el tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.(36)
Genero	Cualitativa Nominal Politómica	Genero	Genero	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Masculino ➤ Femenino ➤ LGTBI 	Fichas recolección de datos	Es la condición orgánica que distingue al hombre de la mujer y puede ser femenino o masculino.(37)
Nivel de Instrucción	Cualitativa Nominal Politómica	Instrucción educativa	Instrucción educativa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tercer nivel ➤ Cuarto nivel ➤ PHD 	Fichas recolección de datos	Es el grado más elevado de estudios realizados o en curso, sin tener en cuenta si se han terminado o están provisional o definitivamente incompletos(38)

Horas de trabajo frente al computador	Cualitativa Ordinal De Intervalo	Tiempo	Horas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1-3 horas ➤ 4-6 horas ➤ 7-9 horas ➤ 10-12 horas ➤ Más de 12 horas 	Fichas recolección de datos	Es el tiempo que cada trabajador dedica a la ejecución del trabajo por el cual ha sido contratado. Se contabiliza por el número de horas que el empleado ha de desempeñar para desarrollar su actividad laboral dentro del período de tiempo de que se trate: días, semanas o años.(39)
---------------------------------------	--	--------	-------	---	-----------------------------	---

3.5.2 Variables de Interés

Variable	Tipo de Variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Incapacidad lumbar	Cualitativa Ordinal	Incapacidad	Incapacidad mínima	➤ 0%-20%	Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) Versión 2.0	La discapacidad relacionada con dolor lumbar se refiere a la dificultad para realizar actividades de la vida diaria que realizaba habitualmente como quehaceres domésticos, actividades sociales, ausencia laboral o discapacidad de forma transitoria o permanente.(22)
			Incapacidad moderada	➤ 21%-40%		
			Incapacidad severa	➤ 41%-60%		
			Incapacitado	➤ 61%-80%		
			Pacientes postrados	➤ 81%-100%		

Variable	Tipo de Variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Nivel de IMC	Cualitativa Ordinal Politómica	Nivel de masa corporal	Bajo peso	Por debajo de 18.5 kg/m ²	IMC $= \frac{\text{peso (kg)}}{\text{estatura(m)}^2}$	El IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, pues es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. Sin embargo, hay que considerarla como un valor aproximado porque puede no corresponderse con el mismo nivel de grosor en diferentes personas.(3)
			Normal	18.5 – 24.9 kg/m ²		
			Sobrepeso	25.0 – 29.9 kg/m ²		
			Obesidad	30.0 o más kg/m ²		

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Método Inductivo: Va de hechos particulares a generales; pueden ser leyes, teorías, conocimientos, datos, hay que tomar en cuenta que tiende a ser ampliativo o generalizador en base a los hechos planteados. (40)

Método Analítico: Debido a que toda la información obtenida es desglosada y analizada para observar las causas, con sus respectivos efectos.(40)

Método Bibliográfico: Por la realización de ciertos procedimientos para la obtención de la información necesaria y adecuada para la investigación tratando de sustentar el problema de la investigación mediante las variables.(40)

Método Estadístico: En la presente investigación se utilizó el método estadístico que permite presentar las diferencias entre distintos grupos por medio de los porcentajes, promedios y puntuaciones totales, se realizó una matriz en Excel tanto de datos cuantitativos y cualitativos y después realizar la tabulación y análisis respectivo de los resultados con el programa estadístico SPSS 23.

3.6.1 Técnicas e instrumentos de evaluación

Las técnicas para la recolección de la información son:

- **Ficha de recolección de datos:** Es la recolección de datos sociodemográficos en docentes teletrabajadores del colegio UTN de la ciudad de Ibarra, incluyendo edad, género, nivel de instrucción y horas que pasan frente al computador.
- **Encuesta:** Se la realiza con el fin de obtener información del docente, para recopilar datos acerca de su dolor y nivel de incapacidad por medio de los instrumentos. (40)

3.7 Validez de la investigación

Instrumento: Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) Versión 2.0

Validación

La primera vez, se administró el ODI a un total de 111 pacientes con dolor de espalda. Se evaluó la consistencia interna, la validez de constructo, la validez de contenido y la validez de criterio para la escala. La confiabilidad entre evaluadores fue evaluada por 2 observadores diferentes con un día de diferencia entre sí y la confiabilidad entre evaluadores fue determinada por el mismo observador, con 7 días de diferencia. Se realizó un análisis de sensibilidad al cambio en 81 pacientes.(41)

De la muestra, el 67,6% eran mujeres, con una edad media (DE) de 44,88 (16,38) años. El coeficiente alfa de Cronbach fue de 0,86. La confiabilidad entre evaluadores arrojó un coeficiente de correlación intraclase (CCI) de 0,94, mientras que la confiabilidad entre evaluadores arrojó un CCI de 0,95. (41)

ODI-C es una herramienta útil, confiable y válida en Colombia para el seguimiento y evaluación de pacientes con dolor de espalda, independientemente del estadio de evolución. Se trata de un estudio observacional para validar el índice de discapacidad de Oswestry (ODI) en el idioma español. ODI es la herramienta más utilizada para evaluar la discapacidad relacionada con el dolor lumbar.(41)

Las propiedades psicométricas fueron evaluadas en Colombia y los resultados fueron muy buenos, similares a otros estudios.(41)

La escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry es una de las escalas más utilizadas en ensayos clínicos con grupo control, en protocolos de valoración y ha servido de referencia para determinar la validez de otras escalas. Desde su aparición, hace más de 20 años, ha sido objeto de numerosos estudios. En una publicación reciente los autores comparan la fiabilidad y sensibilidad a los cambios de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry con las escalas SF-36 y Multidimensional Pain Inventory en un grupo de pacientes con diversos tipos de dolor crónico remitidos a una Unidad del Dolor. Concluyeron, además de resaltar sus buenas características

métricas, que es la escala más fácil de cumplimentar por el paciente y que puede ser útil en una población general con dolor. Tiene valor predictivo de cronificación del dolor, duración de la baja laboral y del resultado de tratamientos conservadores (como los programas de ejercicios intensivos) o quirúrgicos. Es un mejor predictor de reincorporación al trabajo que otros métodos de valoración física. En un ensayo clínico controlado, aleatorizado y multicéntrico, los autores utilizaron la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry para el estudio coste-eficacia del tratamiento quirúrgico y conservador en pacientes con dolor lumbar crónico. En una publicación reciente se ha usado la escala para determinar el resultado funcional y los factores de riesgo de reintervención en pacientes previamente operados por hernia discal lumbar. En la adaptación al castellano, la validez de contenido se determinó mediante un análisis de contenido de los ítems y sus alternativas de respuesta, y se complementó con una evaluación de la validez aparente del cuestionario preguntando a los pacientes con los que se hizo la primera valoración si juzgaban adecuados los ítems utilizados para conocer las limitaciones que les producía su dolor lumbar. La validez de contenido y la validez aparente se consideraron adecuadamente probadas.(26)

Instrumento: Índice de Masa Corporal

Validación

Tiene una precisión muy alta para diagnosticar el estado de sobrepeso y que los puntos de corte se presentan como una herramienta válida en estudios clínicos y epidemiológicos para la detección de sobrepeso en la población, tienen una gran especificidad y una gran sensibilidad en el diagnóstico.(42)

En el estudio de validación realizado en el Servicio de Salud Laboral del Servicio Navarro de Salud, donde se seleccionó a 120 participantes. Todos los participantes fueron seleccionados entre noviembre de 2005 y noviembre de 2006, donde se evidencio que la sensibilidad de los datos, para detectar un IMC ≥ 25 kg/m² fue 0,77 (IC 95%: 0,63 a 0,88) y la especificidad fue 0,97 (IC 95%: 0,90 a 1,00). El coeficiente de correlación para el IMC fue 0,96 (IC 95%: 0,95 a 0,98) y el coeficiente de correlación intraclase fue 0,97 (IC 95%: 0,91 a 0,99). (43)

Se presentó una mayor validez que cuando se usa como variable categórica, sin embargo, puede ser muy útil a la hora de estudiar tendencias temporales de la prevalencia, dado que no hay argumentos que hagan pensar que esta validez pueda cambiar a lo largo del tiempo, dada la buena correlación del IMC.(43)

CAPITULO IV

4 Resultados

4.1 Análisis y discusión de resultados

Tabla 1. *Distribución de la población de estudio según edad y género.*

GENERO	EDAD							Total
	24-29	30-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	
Masculino								
Frecuencia	5	2	1	2	2	4	6	22
Porcentaje	12,5%	5%	2,5%	5%	5%	10%	15%	55%
Femenino								
Frecuencia	4	2	2	3	1	2	4	18
Porcentaje	10%	5%	5%	7,5%	2,5%	5%	10%	45%

La población de estudio cuenta con 40 docentes, de la cual podemos determinar un porcentaje mayor en el género masculino con un 55% sobre el 45% perteneciente al género femenino. La edad predominante es de 56 a 60 años con una distribución del 15% en el género masculino y el 10% en el género femenino.

Resultados que se asemejan a los realizados en una investigación en el Unidad de Traumatología de la comunidad Valenciana, Valencia - España 2019, que tuvo como objetivo valorar las variables recogidas de la historia clínica de pacientes con dolor lumbar y su repercusión en las limitaciones medidas con el cuestionario de Oswestry en incapacidad laboral, donde participaron 349 sujetos, de los que 197 son hombres representando el (56.4%) y 152 mujeres con el (43,6%) con una edad media de 44 años (44,9 los hombres y 43 las mujeres).(44)

Tabla 2. Distribución de la población de estudio según Nivel de instrucción y Horas de trabajo.

NIVEL DE INSTRUCCION	HORAS DE TRABAJO					Total
	1-3 horas	4-6 horas	7-9 horas	10-12 horas	Más de 12 horas	
Tercer nivel						
Frecuencia		6	12	6	1	25
Porcentaje		15%	30%	15%	2,5%	62,5%
Cuarto nivel						
Frecuencia		1	5	8	1	15
Porcentaje		2,5%	12,5%	20%	2,5%	37,5%

En base al nivel de instrucción de la población se puede determinar que el 62,5% posee un título de Tercer Nivel, seguido por un 37,5% que tienen título de Cuarto Nivel, con ello podemos determinar la cantidad de Horas de Trabajo predominante es de 7 a 9 horas con un 42,5%, en donde el 30% corresponde a docentes con título de tercer nivel y un 12,5% con un título de cuarto nivel.

Resultados similares a un estudio realizado en la serranía Peruana, Huancayo - Perú en 2021, con el objetivo de identificar los factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en las ocupaciones de riesgo a 900 trabajadores demostró que a mayor cantidad de horas de trabajo por día con una media de 8 a 12 horas, se encontró una mayor frecuencia de dolor lumbar entre las personas que desempeñan el ámbito docente y administrativo con un 11, 1 de porcentaje los cuales poseían un título de tercer nivel.(45)

Tabla 3. *Distribución del Nivel de Incapacidad Lumbar en la población de estudio.*

Nivel de Incapacidad Lumbar	Frecuencia	Porcentaje
Incapacidad Mínima	13	32,5%
Incapacidad Moderada	23	57,5%
Incapacidad Severa	4	10%
Incapacitado		
Paciente Postrado		
Total	40	100%

En el nivel de Incapacidad Funcional Lumbar se pudo observar que el 57,5% de los docentes presentan una incapacidad moderada, un 32,5% con incapacidad mínima y un 10% con incapacidad severa, mientras los literales de incapacitado y paciente postrado no registran datos.

En un estudio en el cual se encontró similitud, realizado en Sao Paulo- Brasil en el 2018 se demostró que de 52 pacientes conformado por 35 mujeres y 17 hombres existía un índice de discapacidad mínimo de 9,6% y una incapacidad moderada del 46%, datos que son significativos y concuerdan con los resultados de la presente investigación.
(46)

Tabla 4. Distribución del Índice de masa corporal (IMC) en la población de estudio.

IMC	Nivel de peso	Frecuencia	Porcentaje
Por debajo de 18.5 kg/m ²	Bajo peso		
18.5 – 24.9 kg/m ²	Normal	12	30%
25.0 – 29.9 kg/m ²	Sobrepeso	24	60%
30.0 o más kg/m ²	Obeso	4	10%
Total		40	100%

En el índice de masa corporal se pudo observar que el 60% de los docentes presentan una condición de sobrepeso debido a que se encuentran dentro del rango de 25.0 – 29.9 kg/m², un 30% con peso normal en el rango de 18.5 – 24.9 kg/m² y un 10% con obesidad dentro de los rangos de 30.0 a más kg/m², no se presentan datos de bajo peso.

Resultados similares fueron vistos en un estudio realizado en Lima-Perú en el 2018 donde se obtuvo que en los docentes universitarios el 21,3% es decir 35 docentes estuvieron en el rango normal, y la diferencia estuvo distribuida entre el sobrepeso y la obesidad, ya que el 47,6% con 78 docentes tenían sobrepeso y un 31,1% con 51 docentes eran obesos, obteniendo que la media del IMC fue de 28,38 kg/m² es decir sobrepeso. (47)

Tabla 5. Distribución de la relación del nivel de incapacidad lumbar con el nivel de IMC en la población de estudio.

Nivel de Incapacidad Lumbar	Índice de Masa Corporal				Total
	Por debajo de 18.5 kg/m ²	18.5 – 24.9 kg/m ²	25.0 – 29.9 kg/m ²	30.0 o más kg/m ²	
Incapacidad Mínima					
Frecuencia		12	1		13
Porcentaje		30%	2,5%		32,5%
Incapacidad Moderada					
Frecuencia			23		23
Porcentaje			57,5%		57,5%
Incapacidad Severa					
Frecuencia				4	4
Porcentaje				10%	10%

De la población de estudio evaluada encontramos que en personas que presentan un IMC entre los 18.5 a 24.9 kg/m² que es normal presentan un 30% con Incapacidad mínima, en personas con un IMC de 25.0 a 29.9 kg/m² que es sobrepeso presentan un 60% con Incapacidad Moderada, finalmente en personas con 30.0 a mas kg/m² que es obesidad presentan un 10% con Incapacidad Severa.

Resultados que coinciden con un estudio realizado en Estados Unidos en el 2017 a 101 pacientes, en donde presentaban un IMC mayor a 30, tenían significativamente un índice de discapacidad de Oswestry más alto (ODI), padeciendo una incapacidad severa, al cabo de 3 meses se evidencio una puntuación menor en el ODI llegando a ser moderada y de igual manera una disminución en el IMC que se encontraba dentro de los rangos de 25.0 – 29.9, en donde se llegó a un estancamiento ya que solo pocos pacientes lograron disminuir su IMC al rango normal y el ODI a una incapacidad mínima.(48)

Tabla 6. Nivel de Correlación entre el Índice de Incapacidad Lumbar y el Índice de Masa Corporal en la población de estudio.

Nivel de Incapacidad Lumbar		Índice de Masa Corporal			Total	P	Rho S
		Por debajo de 18.5 kg/m ²	18.5 – 24.9 kg/m ²	25.0 – 29.9 kg/m ²			
Incapacidad Mínima	Frecuencia	12	1		13		
	Porcentaje	30%	2,5%		32,5%		
Incapacidad Moderada	Frecuencia		23		23	0,00	0,961
	Porcentaje		57,5%		57,5%		
Incapacidad Severa	Frecuencia			4	4		
	Porcentaje			10%	10%		
Total	Frecuencia	12	24	4	40		
	Porcentaje	30%	60%	10%	100%		

P=<0,05 Rho S=correlación de spearman

El valor obtenido de correlacionar el grado de dependencia entre las variables índice de masa corporal con el nivel de incapacidad funcional lumbar resulto que quienes posean un IMC mayor tendrán de igual manera mayor nivel de incapacidad con 10%, un punto medio del 60% y un punto menor del 30% al poseer menor IMC tendrá menor nivel de incapacidad. Al analizar estadísticamente estas dos variables presentaron un valor P de 0,00, con una Rho de Spearman de 0,961 de tipo positiva-fuerte, lo que significa que; mientras mayor IMC tenga la persona mayor nivel de incapacidad se va a generar.

Al realizar el análisis estadístico chi cuadrado entre estas dos variables se encontró que se relacionan esto debido a que el valor P fue $< 0,05$ (0,00), de modo que el nivel de incapacidad lumbar depende del nivel de masa corporal de los pacientes siendo así una asociación directa entre estas dos variables.

Estos datos tienen relación con una investigación realizada Suiza en 2016 donde se investigó la “Influencia del índice de masa corporal en medidas subjetivas y objetivas de dolor, deterioro funcional y calidad de vida relacionada con la salud en la enfermedad degenerativa del disco lumbar” en el que participaron 375 pacientes con una mediana de IMC de $26,6 \text{ kg / m}^2$. En donde señala que existe una correlación entre el IMC y el nivel de incapacidad lumbar con una significancia del 0,0374, en donde indica además que pueden ir asociadas linealmente. (49)

4.2 Respuestas a las preguntas de investigación

¿Cómo podría caracterizar a la población de acuerdo a la edad, género, instrucción y tiempo de trabajo?

En la investigación realizada se encontró que, de los 40 docentes evaluados según edad, género, nivel de instrucción y horas de trabajo, la edad que predomina es de 56 a 60 años con un 25 %, en cuanto al género se determinó que predomina es el masculino con un 55%, al nivel de instrucción la mayoría de participantes poseen títulos de tercer nivel con un 62,5%, y finalmente en base a las horas de trabajo con un total de 42,5% en horas comprendidas entre 7 a 9 diarias.

¿De qué manera puedo identificar el grado de incapacidad lumbar y el nivel de IMC en la población de estudio?

El grado de incapacidad lumbar se pudo identificar por medio del índice de Oswestry aplicado a 40 docentes en donde se obtuvo que el 32,5% con una frecuencia de 13 docentes posee una incapacidad mínima, un predominio de incapacidad moderada con un 57,5% con una frecuencia de 23 docentes y un 10% con incapacidad severa con una frecuencia de 4 docentes, además se identificó que el nivel de IMC no era el más óptimo a la aplicación de la formula descrita ya que se obtuvo que el 30% con una frecuencia de 12 docentes se encuentra en un peso normal, un gran porcentaje posee sobrepeso con una frecuencia de 24 docentes que equivale al 60% y un mínimo de 4 docentes que representa un 10 % esta con obesidad.

¿Cómo es la relación del grado de incapacidad lumbar con el nivel de IMC en la población de estudio?

Gracias a la valoración total dados por los instrumentos, se puede evidenciar los siguientes resultados en donde la Incapacidad mínima, representa el 30% de la población, con un peso normal, la Incapacidad moderada, representa el 60%, con sobrepeso y la Incapacidad severa, representa el 10%, con obesidad.

En base a los resultados obtenidos se puede indicar que existe una relación entre la incapacidad funcional lumbar y el nivel de IMC dado que en la población de estudio con mayor porcentaje son las personas que tiene un sobrepeso y esto representa que tiene una incapacidad moderada, validando la relación y que puede ser aplicada.

CAPITULO V

5 Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Al caracterizar a la población según la edad, género, nivel de instrucción y horas de trabajo frente al computador se evidenció que hay un predominio en el género masculino en edades comprendidas entre 56- 60 años con un nivel de instrucción de tercer nivel y teniendo un valor de horas de trabajo de 7 a 9 horas.

- Se logró establecer el grado de incapacidad lumbar y el nivel de IMC en los docentes, presentando resultados significativos en base a estas dos variables propuestas, indicando que tienen una incapacidad moderada y un sobrepeso respectivamente.

- Se relacionó el grado de incapacidad lumbar con el IMC generando la relación de variable y determinando que las personas que presentaban incapacidad lumbar moderada se encontraban en los rangos de sobrepeso y esto asociado con la edad que tenían los docentes estudiados.

5.2 Recomendaciones

- Seguir realizando investigaciones acerca del grado de incapacidad funcional lumbar y su relación con el IMC en los docentes de las diversas instituciones educativas que aún se encuentran laborando bajo la modalidad del teletrabajo.

- Desarrollar charlas educativas a los docentes acerca de la incapacidad funcional lumbar y el cuidado de su IMC, por medio de programas de salud dadas en modalidad virtual, para evitar que el dolor se agrave en mayor medida llegando a un estado de Incapacidad, y de igual manera concientizar el cuidado de salud evitando enfermedades adyacentes.

- Realizar evaluaciones fisioterapéuticas de manera constante a los docentes debido a que en la actualidad al laborar en la modalidad de teletrabajo es el más afectado en sus labores que desempeñan.

BIBLIOGRAFIA

1. Traeger AC, Buchbinder R, Croft R P, Elshaug G A. OMS | Atención del dolor lumbar: ¿los sistemas de salud son eficaces? WHO. 2019;97. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/97/6/18-226050-ab/es/>
2. Gómez Espinosa LN. Lumbalgia o dolor de espalda baja. Rev Dolor Clin y Ter. 2007;5(2):1. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=49355&pagina=1>
3. WHO (world Health Organization). Obesidad y Sobrepeso. Nota descriptiva N° 311. 2018. p. 1–6. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
4. Muñoz Poblete C, Muñoz Navarro S, Vanegas López J. Discapacidad laboral por dolor lumbar: Estudio caso control en Santiago de Chile. Cienc Trab. diciembre de 2015;17(54):193–201. Disponible en: www.cienciaytrabajo.cl
5. Gavira Pavón A, Rodríguez Rodríguez N, Gavira Iglesias FJ. Cross-sectional study of adult women with low back pain: Demographic and clinical profile and factors associated with disability. Fisioterapia. el 1 de enero de 2016;38(1):11–9.
6. Abalo, R.; Gutiérrez-Sánchez A. EL DOLOR DE ESPALDA EN DOCENTES NO UNIVERSITARIOS THE BACK PAIN IN NON-UNIVERSITY EDUCATIONAL. TRANCES Rev Transm del Conoc Educ y la Salud. 2013;5(67):67–78. Disponible en: https://silo.tips/queue/issn-el-dolor-de-espalda-en-docentes-no-universitarios-the-back-pain-in-non-univ?&queue_id=-1&v=1596944722&u=MTkwLjExLjQuMjEz
7. Salvetti M de G, Pimenta CA de M, Braga PE, Corrêa CF. Disability related to chronic low back pain: Prevalence and associated factors. Rev da Esc Enferm. 2012;46(SPL. ISS.):16–23. Disponible en: www.ee.usp.br/reeusp/

8. Arias Chamorro B, Betancourth Flores J, Ponce Galarza S. Valoración de discapacidad física por lumbalgia aplicando la escala “Oswestry” en comparación con la escala de “Roland y Morris” en pacientes adultos del servicio de medicina física y rehabilitación del hospital de Quito N°1 de la policía nacional. 2012;1–90.
9. Ministerio de Educación. Seguimiento Teletrabajo. 2020. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/seguimiento-teletrabajo/>
10. Liemohn W. PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO PARA LA ESPALDA. PAIDOTRIBO. PAIDOTRIBO; 2005. 254 p.
11. Paipay A. Causas de dolor lumbar. En: Cid E, editor. Dolor. p. 4–6. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/28807?page=4>
12. Ramirez Restrepo LM. Alteraciones Orgánicas Y Funcionales Ocasionadas Por El Uso Excesivo Por Pantallas De Visualización De Datos. Arch Med. 2015;15(2):326–42.
13. Landau L. Anatomía y biomecánica de la columna vertebral. Zhurnal Eksp i Teor Fiz. 1997;III:45–79. Disponible en: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0>
14. Oliveira C, García N, Caballero R, Dra JA, Brito Ojeda E. CANARIAS MÉDICA Y QUIRÚRGICA Enero-Abril 2007. 35 Biomecánica de la columna vertebral. 2011.
15. Rannou F, Mayoux-Benhamou M-A, Poiraudou S, Revel M. Disco intervertebral y estructuras adyacentes de la columna lumbar: anatomía, histología, fisiología y biomecánica. EMC - Apar Locomot. 2005;38(1):1–15. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1286-935X\(05\)70545-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1286-935X(05)70545-1)
16. Moix Queraltó J, Vidal Fernández J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. Clínica y Salud Investig Empírica en Psicol. 2008;19(3):379–92. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007

17. Guerra JL. Manual de Fisioterapia Segunda edicion. Rodríguez MVBT, editor. Mexico: Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.; 2018. 671 p.
18. Delgado JÁG, Lara GV, Torres J del CM, Morales IP. Epidemiología del dolor de espalda bajo. *Investig Medicoquirúrgicas*. 2014;6(1):112–25. Disponible en: <http://www.revcimeq.sld.cu/index.php/imq/article/view/275>
19. Garro Vargas K. Lumbalgias. *Med Leg Costa Rica*. 2012;29(2):103–9.
20. F. Pérez Torres, C. Núñez-Cornejo Piquer, C. Juliá Mollá, T. Buades Soriano, R. Ruiz de la Torre DY, García PMM. Capítulo 23: Lumbalgia CONCEPTO. 2008.
21. Seguí Díaz M, Gérvas J. El dolor lumbar. *Semer - Med Fam*. 2002;28(1):21–41. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-el-dolor-lumbar-13025464>
22. Bazán C, Perez KJ, Castro NL. Dolor Lumbar Y Su Relacion Con El Indice De Discapacidad En Un Hospital De Rehabilitacion. *Rev Científica Cienc Médica*. 2018;21(2):13–20. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332018000200003
23. (2015) C para el C y la P de E. El índice de masa corporal para adultos | Peso Saludable | DNPAO | CDC. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. 2015. Disponible en: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html
24. Matta Ibarra JE, Arrieta María VE, Andrade Rodríguez JC, Uruchi Limachi DM, Lara Taveras JA, Troughón Jiménez S del C. Relación entre lumbalgia y sobrepeso/obesidad: dos problemas de salud pública. *Rev Med*. 2020;27(1):53–60.
25. Ávila J, Reyes V. La obesidad y el sobrepeso, su efecto sobre la columna lumbar. *Rev Mex Neurocienc*. 2009;10(3):220–3.

26. Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Oswestry low back pain disability questionnaire. *Rehabilitacion*. 2006;40(3):150–8. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7120\(06\)74881-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7120(06)74881-2)
27. Gatchel RJ, Mayer TG. Tertiary Rehabilitation Program Outcomes. En: *Interventional Spine*. W.B. Saunders; 2008. p. 1231–8.
28. Castellano Orcasita JE, Moya Peñafiel MJ, Pulgarín Gutiérrez CC. Incapacidad física e intensidad sensitiva de la lumbalgia mecánica por la utilización de “El Rallo”. *Rev med Risaralda*. 2013;19(1):31–40.
29. Alcántara Bumbiedro S, Flórez Garcia MT, Echávarri Pérez C, García Pérez F. Oswestry Validación ESEscala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry S. *Rehabil*. 2006;40(3):150–8. Disponible en: http://oml.eular.org/sysModules/obxOml/docs/ID_53/Oswestry Validación ES.pdf
30. Borrego Jiménez PS, Sáez Regidor ML, Borrego Jiménez JM, Borrego Jiménez PA, Borrego Jiménez P. Análisis psicométrico del Cuestionario de Discapacidad del Dolor Lumbar de Oswestry. *Fisioterapia*. 2005;27(5):250–4. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0211-5638\(05\)73447-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0211-5638(05)73447-7)
31. JC, Fairbank PP. Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) Versión 2.0 o Cuestionario de Discapacidad de Oswestry para Dolor de Espalda - MedicalCRITERIA.com. Disponible en: http://www.medicalcriteria.com/es/criterios/neuro_oswestry_es.htm
32. Ecuador Saludable, Voy por tí – Base Legal – Ministerio de Salud Pública.
33. MSP M de SP. Ley organica de salud. *Plataforma Prof Investig Jurídica*. 2015;(593):13. Disponible en: www.lexis.com.ec
34. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. 2017;84.

35. Sampieri Hernández R. Metodología de la Investigación. McGRAW-HILL. 2014. 634 p. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
36. edad | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. Disponible en: <https://dle.rae.es/edad>.
37. PREVALENCIA DE PARASITOSIS INTESTINALES EN POBLACIÓN INFANTIL DE CAPILLA DEL SAUCE (DEPARTAMENTO DE FLORIDA). Disponible en: <https://www.smu.org.uy/cartelera/socio-cultural/prevalen.pdf>
38. Instituto Vasco de Estadística. Definición Nivel de instrucción. Eustat. 2014. Disponible en: https://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_165/elem_2376/definicion.html
39. Randstad. Jornada laboral y horarios - Derechos Profesional | Monster.es. 2006. p. 1–100. Disponible en: <https://www.monster.es/orientacion-laboral/articulo/jornada-laboral-y-horarios>
40. Parreño A. Metodología de Investigación en salud. En 2016. p. 27. Disponible en: [http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2019-09-17-224845-metodología de la investigación en salud-comprimido.pdf](http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2019-09-17-224845-metodología%20de%20la%20investigación%20en%20salud-comprimido.pdf)
41. Payares K, Lugo LH, Morales V, Londoño A. Validation in colombia of the oswestry disability questionnaire in patients with low back pain. Spine (Phila Pa 1976). 2011;36(26).
42. Alvero-Cruz JR, Carnero EÁ, Fernández-García JC, Expsito JB, De Albornoz Gil MC, Sardinha LB. Validez de los índices de masa corporal y de masa grasa como indicadores de sobrepeso en adolescentes españoles: estudio Escolla. Med Clin (Barc). 2010;135(1):8–14.
43. Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Forga LI, Martínez JA, Martínez-González MA. Validación del índice de masa corporal auto-referido en la Encuesta Nacional de Salud. An Sist Sanit Navar. 2007;30(3).

44. Díaz JJ. Medicina y seguridad del trabajo. *Med Segur Trab (Madr)*. 2019;53(209):186–98. Disponible en: <http://scielo.isciii.es>
45. Inga S, Rubina K, Mejia C. Factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana. *Rev la Asoc Española Espec en Med del Trab*. 2021;30(1):48–56.
46. Ribeiro RP, Sedrez JA, Candotti CT, Vieira A. Relação entre a dor lombar crônica não específica com a incapacidade, a postura estática e a flexibilidade. *Fisioter e Pesqui*. diciembre de 2018;25(4):425–31. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/fp/a/Ctpt9vtZkYqZL8SFqFXHgLL/?lang=pt>
47. Morales J, Matta H, Fuentes-Rivera J, Pérez R, Suárez C, Alvines D, et al. Excess weight and cardiometabolic risk among faculty members at a private university of Lima: Opportunity to build healthy environments. *Educ Medica*. el 1 de noviembre de 2018;19:256–62.
48. Elsayed G, Davis MC, Dupépe EC, McClugage SG, Szerlip P, Walters BC, et al. Obese (Body Mass Index >30) Patients Have Greater Functional Improvement and Reach Equivalent Outcomes at 12 Months Following Decompression Surgery for Symptomatic Lumbar Stenosis. *World Neurosurg*. el 1 de septiembre de 2017;105:884–94. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1878875017309646>
49. Stienen MN, Joswig H, Smoll NR, Corniola M V., Schaller K, Hildebrandt G, et al. Influence of Body Mass Index on Subjective and Objective Measures of Pain, Functional Impairment, and Health-Related Quality of Life in Lumbar Degenerative Disc Disease. *World Neurosurg*. el 1 de diciembre de 2016;96:570-577.e1.

ANEXOS

ANEXO 1. Oficio de aprobación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13
Ibarra-Ecuador
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución N. 388-CD
Ibarra, 20 de agosto de 2020

Msc.
Marcela Baquero
COORDINADORA CARRERA DE TERAPIA FISICA MEDICA

Señora/ita Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 04 de agosto de 2020, conoció oficios N. 702-D suscrito por magister Rocío Castillo Decana, y oficio N. 028-CA-TFM suscrito por magister Marcela Baquero Coordinadora carrera de Terapia Física Médica, en el que se pone a consideración para la aprobación correspondiente del Anteproyecto de Trabajo de Grado de los estudiante de la carrera, y amparados en el Art. 38 numeral 11 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, RESUELVE.- Aprobar el Anteproyecto de la estudiante de la carrera de Terapia Física Médica; de acuerdo al siguiente detalle:

Nº	ESTUDIANTE	TEMA TESIS	DIRECTOR DE TESIS
1	AGUIRRE OBANDO LUIS FERNANDO	Evaluación de la flexibilidad y su relación con la fuerza y resistencia en personas que practican fisicoculturismo del Comité de Ibarra	MSc. Ronnie Paredes
2	CARVAJAL PONCE LISETH ESTEFANÍA	Prevalencia de los síntomas osteomusculares en trabajadores del Centro de Salud Otavalo tipo A, periodo 2020-2021.	MSc. Verónica Potosí
3	CIFUENTES GUERRA NATHALY DANIELA	Factores de riesgo en salud asociados a la calidad de vida en docentes de la Unidad Educativa Gabriel García Moreno Zona de Intag, periodo 2020-2021	MSc. Daniela Zurita
4	DE LA CRUZ VENEGAS DIEGO ALEXANDER	Índice metabólico y nivel de actividad física en el personal administrativo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tulcán provincia del Carchi 2020	MSc. Jacinto Méndez
5	IMBACUAN ERIRA DIANA ELIZABETH	Actividad física, sedentarismo y calidad de vida en estudiantes de la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte durante la emergencia sanitaria	MSc. Jacinto Méndez
6	IPIALES RUANO CHRISTIAN EDUARDO	"Incapacidad funcional lumbar y su relación con el nivel de IMC en docentes del colegio UTN que teletrabajan en el periodo 2020-2021"	MSc. Juan Vásquez
7	JATIVA BENAVIDES PAOLA YAMILETH	Evaluación de trastornos músculos esqueléticos de los trabajadores del personal administrativo de la empresa de EMAPA –2020 de la Ciudad de Ibarra.	MSc. Juan Vásquez

Misión Institucional:

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

ANEXO 2. Oficio de autorización



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002-CONEA-2010-129-DC
RESOLUCIÓN Nº 001-073 CEAACES - 2013 - 13
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DECANATO

Ibarra, 19 de enero 2021
Oficio 052-D

Doctora
Diana Flores
RECTORA DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN" ANEXO A LA FACULTAD
DE EDUCACION CIENCIA Y TECNOLOGIA "FECYT"

De nuestra consideración:

Reciba un afectuoso y cordial saludo de la Facultad de Ciencias de la Salud, a la vez que deseo éxitos en sus funciones.

Por medio de la presente, me permito solicitar comedidamente se digne autorizar el ingreso a su entidad al señor **CHRISTIAN EDUARDO IPIALES RUANO** con CI. 1003745187, estudiante de la carrera de Terapia Física Médica, con la finalidad de levantar información para el desarrollo del Trabajo de Grado denominado: **"INCAPACIDAD FUNCIONAL LUMBAR Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE IMC EN DOCENTES DEL COLEGIO UTN QUE TELETRABAJAN EN EL PERIODO 2020-2021"**, como requisito previo a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física Médica.

Esta investigación es estrictamente académica y estará bajo la supervisión del docente tutor del trabajo de grado de la estudiante en mención.

Por la atención brindada, le agradezco.

Atentamente,
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO



MSc. Rocío Castillo
DECANA – FCSS
Correo: recastillo@utn.edu.ec

ANEXO 3. Consentimiento Informado



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN
EL ESTUDIO**

Título de la investigación:

“INCAPACIDAD FUNCIONAL LUMBAR Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE IMC EN DOCENTES DEL COLEGIO UTN QUE TELETRABAJAN EN EL PERIODO 2020-2021”

Nombre del Investigador: Ipiales Ruano Christian Eduardo

Yo, con C.I.
docente del colegio Universitario “UTN”, en forma voluntaria, doy mi consentimiento para ser participe en esta investigación.

He tenido tiempo suficiente para decidir mi participación, sin sufrir presión alguna en caso de rechazar la propuesta. Se me ha explicado y entiendo de forma clara el procedimiento a realizarse, he entendido las condiciones, estoy satisfecho/a con la información recibida de la profesional quien lo ha hecho en un lenguaje claro y sencillo, y me ha dado la oportunidad de preguntar y resolver las dudas a satisfacción, además comprendo que la información podrá ser usada con un fin investigativo, en tales condiciones consiento que se realice la aplicación de las encuestas.

Firma: _____

Fecha: _____

Firma del Investigador

Fecha

DOCENTE TUTOR A CARGO: Lcd. Juan Carlos Vásquez Cazar Msc.

jcvasquez@utn.edu.ec

Telf. 0999758487

ANEXO 4. Ficha sociodemográfica



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA MÉDICA

FICHA SOCIODEMOGRAFICA	
Marque con una x la respuesta de las siguientes preguntas:	
Nombre:	
1. EDAD	
➤ 24-29	<input type="checkbox"/>
➤ 30-35	<input type="checkbox"/>
➤ 36-40	<input type="checkbox"/>
➤ 41-45	<input type="checkbox"/>
➤ 46-50	<input type="checkbox"/>
➤ 51-55	<input type="checkbox"/>
➤ 56-60	<input type="checkbox"/>
2. GENERO	
➤ Masculino	<input type="checkbox"/>
➤ Femenino	<input type="checkbox"/>
➤ LGTBI	<input type="checkbox"/>

3. NIVEL DE INSTRUCCIÓN

➤ Tercer nivel

➤ Cuarto nivel

➤ PHD

4. HORAS DE TRABAJO FRENTE AL COMPUTADOR

➤ 1-3 horas

➤ 4-6 horas

➤ 7-9 horas

➤ 10-12 horas

➤ Más de 12 horas

ANEXO 5. Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) Versión 2.0

1. Intensidad del dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes [0 puntos]
- El dolor es fuerte, pero me manejo sin tomar calmantes [1 punto]
- Los calmantes me alivian completamente el dolor [2 puntos]
- Los calmantes me alivian un poco el dolor [3 puntos]
- Los calmantes apenas me alivian el dolor [4 puntos]
- Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo [5 puntos]

2. Cuidados personales

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Me las puedo arreglar solo, pero esto me aumenta el dolor [1 punto]
- Los cuidados personales me producen dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado [2 puntos]
- Necesito alguna ayuda, pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo [3 puntos]
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas [4 puntos]
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama [5 puntos]

3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa) [2 puntos]
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo [3 puntos]
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros [4 puntos]
- No puedo levantar ni acarrear ningún objeto [5 puntos]

4. Caminar

- El dolor no me impide caminar cualquier distancia [0 puntos]
- El dolor me impide caminar más de un kilómetro [1 punto]
- El dolor me impide caminar más de 500 metros [2 puntos]
- El dolor me impide caminar más de 250 metros [3 puntos]
- Sólo puedo caminar con bastón o muletas [4 puntos]
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño [5 puntos]

5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera [0 puntos]
- Solo puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera [1 punto]
- El dolor me impide estar sentado más de una hora [2 puntos]
- El dolor me impide estar sentado más de media hora [3 puntos]
- El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos [4 puntos]
- El dolor me impide estar sentado [5 puntos]

6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor me impide estar de pie más de una hora [2 puntos]
- El dolor me impide estar de pie más de media hora [3 puntos]
- El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos [4 puntos]
- El dolor me impide estar de pie [5 puntos]

7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien [0 puntos]
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas [1 punto]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas [2 puntos]

- Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas [3 puntos]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas [4 puntos]
- El dolor me impide totalmente dormir [5 puntos]

8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]
- Mi actividad sexual es normal, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- Mi actividad sexual es casi normal, pero me aumenta mucho el dolor [2 puntos]
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor [3 puntos]
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor [4 puntos]
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual [5 puntos]

9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar [2 puntos]
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo [3 puntos]
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar [4 puntos]
- No tengo vida social a causa del dolor [5 puntos]

10. Viajar

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de 2 horas [2 puntos]
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora [3 puntos]
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora [4 puntos]
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital [5 puntos]

ANEXO 6. Formula IMC

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso (kg)}}{\text{estatura(m)}^2}$$

ANEXO 7. Certificación de la revisión del Abstract



ABSTRACT

LUMBAR FUNCTIONAL DISABILITY AND ITS RELATIONSHIP TO THE LEVEL OF BMI IN UTN TEACHERS WHO WORK IN THE TELEWORKING SCHOOL PERIOD 2020-2021

Author: Christian Eduardo Ipiales Ruano

Email: ceipialesr@utm.edu.ec

Lumbar functional disability is a health problem that stems from the world's most common condition, low back pain, and is caused by many factors, both biomechanical and structural, that can limit an individual's function, activities, and participation in their social and environmental environments, as well as their BMI (body mass index). The goal of this study was to see if there was a link between lumbar functional disability and BMI among teachers at the UTN school. This was a cross-sectional, quantitative study with a non-experimental design. The instrument used was the data collection sheet, the Oswestry questionnaire (ODI), and the body mass index (BMI); with a sample of 40 teachers. According to the analysis and results obtained, the most relevant age range was from 56 to 60 years, the prevalent gender was male, the predominant level of education was the third level, with an average of 7 to 9 hours of work; the level of lumbar disability was identified as moderate, in addition to the level of overweight BMI, and with a Pearson correlation of 0.967. In conclusion, there is a relationship between lumbar functional disability and the level of BMI when it is observed that people with moderate lumbar functional disability were in the overweight range.

Keywords: Lumbar functional disability, BMI, low back pain, Oswestry index

Reviewed by Victor Raúl Rodríguez Viteri

ANEXO 8. Análisis Urkund



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA MÉDICA

URKUND

Analyzed document: TESIS Christian Ipiales.docx (D121533612)
Submitted : 2021-12-08T04:56:00.0000000
Submitted by
Submitter email: ceipialesr@utn.edu.ec
Similarity: 8%
Analysis address: jcvasquez.utn@analysis.orkund.com

Sources included in the report

Document_URKUND_SEBASTIAN_GUERRA.docx (D55885431) Submitted by: sebastianguerra26@gmail.com
Receiver: vjpotosi.utn@analysis.orkund.com 32 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / TESIS-JACOME-BELEN.docx Document TESIS-JACOME-BELEN.docx (D28238714) Submitted by: verojohap@hotmail.com
Receiver: vjpotosi.utn@analysis.orkund.com 3 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / andrea vaca tesis urkund.docx Document andrea vaca tesis urkund.docx (D77405138) Submitted by: andreavaca80@yahoo.es
Receiver: jcvasquez.utn@analysis.orkund.com 1 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / TESIS_KASTILLO-ANA.docx Document TESIS_KASTILLO-ANA.docx (D56265096) Submitted by: verojohap@hotmail.com
Receiver: vjpotosi.utn@analysis.orkund.com 2 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Evaluación Fiostrapéutica Fisicoculturismo Mishell Urquizo.docx Document Evaluación Fiostrapéutica Fisicoculturismo Mishell Urquizo.docx (D31129992) Submitted by: katty_esparza@hotmail.es Receiver: kgesparza.utn@analysis.orkund.com 1 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Tesis Davila Rosita.docx Document Tesis Davila Rosita.docx (D29180908) Submitted by: verojohap@hotmail.com Receiver: vjpotosi.utn@analysis.orkund.com 1 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / TESIS FINAL.docx Document TESIS FINAL.docx (D54294326) Submitted by: verojohap@hotmail.com Receiver: vjpotosi.utn@analysis.orkund.com 1 URL: http://dspace.ucp.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/DGB_UCP/31/Gimenez%20Florencia%20Bel%20C3%A9n%20-%202020%20-%20A.pdf?sequence=1 Fetched: 1/16/2021 8:18:03 AM

En la ciudad de Ibarra, al día 10 del mes de diciembre el 2021

Lo certifico:

Msc. Juan Carlos Vásquez
C.I.: 1001757614

ANEXO 9. Evidencia fotográfica

Fotografía 1: Aplicación de instrumentos



Fuente: Docente del colegio UTN

Autor: Christian E. Ipiales