



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

Factores asociados a la escoliosis idiopática en estudiantes de dos facultades de la
Universidad Autónoma de Querétaro

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de

MAESTRA EN INVESTIGACIÓN MÉDICA
LÍNEA TERMINAL EN SALUD PÚBLICA

Presenta:

Lic. Xilanelt García Paz

Dirigido por:

Dra. en C.S. Sandra Margarita Hidalgo Martínez

Co-dirigido:

Dr. Alberto Juárez-Lira

Querétaro, Qro. Septiembre 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciatario no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:

 **Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario.

 **NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).

 **SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



**Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Maestría en Investigación Médica
Línea terminal en Salud Pública**

**Factores asociados a la escoliosis idiopática en estudiantes de dos facultades
de la Universidad Autónoma de Querétaro**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestra en Investigación Médica Línea Terminal en Salud Pública

Presenta:

Xilanetl García Paz

Dirigido por:

Dra. Sandra Margarita Hidalgo

MED.ESP.Sandra Margarita Hidalgo Martínez
Presidente

MED.ESP.Alberto Juárez Lira
Secretario

M.E. Arturo García Balderas
Vocal

M.en M.I Lilia Susana Gallardo Vidal
Suplente

Dr. Adrián Hernández Muñoz
Suplente

Resumen

Introducción: La escoliosis idiopática (EI) se define como aquella deformidad en la cual se desconoce su origen, se consideran múltiples causas: factor hereditario, alteración en la densidad mineral ósea, estrógenos, melatonina; juegan un papel importante en el desarrollo de EI. **Objetivo:** Analizar los factores asociados a la escoliosis idiopática en estudiantes de dos facultades de la Universidad Autónoma de Querétaro. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico, se consideró la población de estudiantes de la licenciatura de Química e Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, tamaño de muestra fueron 339 participantes, se realizó muestreo no aleatorio por conveniencia. Se utilizó la prueba de Adams para detectar la escoliosis y posteriormente la radiografía panorámica para confirmarla. Se estudiaron las variables; sexo, edad, peso, estatura, índice de masa corporal, actividad física, antecedentes heredo familiar, menarquía, tabaco, alcohol, drogas. La información obtenida se analizó con el software estadístico IBM SPSS v.26. Para el análisis descriptivo, se empleó media y desviación estándar para las variables numéricas y para las variables categóricas, frecuencias absolutas y porcentajes. Para determinar la asociación en se calculó la razón de ventajas y prueba Chi2.

Para controlar posibles factores de confusión se realizó análisis de regresión logística múltiple, con significancia estadística menor a 0.05. **Resultados:** Participaron 339 sujetos, 42.2% (143) del sexo femenino y 57.8% (196) masculino, la media de edad fue 18.75 ± 1.38 años, la media de peso 66.7 ± 13.20 kg, la media de estatura 166.7 ± 13.20 kg, la media del IMC 23.51 ± 3.81 kg/m², la media de menarquía 12.29 ± 1.36 años. Se identificó un (15.3%) de escoliosis con prueba de Adams y un 5% de EI con uso de radiografía. Se encontró que los antecedentes heredo familiares (0.002) y la menarquía (0.006) se asociaron al riesgo de presentar escoliosis. **Conclusiones:** De todos los factores analizados, se identificó que presentar antecedentes heredo familiar de escoliosis aumenta la probabilidad de padecer escoliosis. La menarquia es otro factor relacionado a la deformidad de la columna.

Palabras clave: Escoliosis idiopática, factores asociados, estudiantes.

Summary

Introduction: Idiopathic scoliosis (IS) is defined as that deformity in which its origin is unknown, multiple causes are considered: hereditary factor, alteration in bone mineral density, estrogens, melatonin; play an important role in the development of IS. **Objective:** To analyze the factors associated with idiopathic scoliosis in students of two faculties of the Autonomous University of Queretaro. **Material and methods:** An observational, prospective, cross-sectional and analytical study was carried out, considering the population of undergraduate students of the Autonomous University of Queretaro, sample size of 339 participants, non-random convenience sampling was performed. The Adams test was used to detect scoliosis and later the panoramic radiography was used to confirm. The following variables were studied: sex, age, weight, height, body mass index, physical activity, family history, menarche, tobacco, alcohol, drugs. The information obtained with the collection instrument was entered into the database using IBM SPSS v.26 statistical software. For the descriptive analysis, mean and standard deviation were used for the numerical variables and for the categorical variables, absolute frequencies and percentages were presented. To determine the association between the variables, the odds ratio and Chi-square test were calculated. To control possible confounding factors in the associations under study, multiple logistic regression analysis was performed, using a statistical significance of 0.05. In the presentation of results, tables, summary and graphs were prepared. **Results:** 339 subjects, 42.2% (143) female and 57.8% (196) male, mean age 18.75 ± 1.38 years, mean weight 66.7 ± 13.20 kg, mean height 66.7 ± 13.20 kg, mean BMI 23.51 ± 3.81 kg/m², mean menarche 12.29 ± 1.36 years. A 15.3% case of scoliosis was identified with the Adams test and a 5% case of EI was identified with the use of radiography. Of the factors analyzed, it was found that family history (0.002) and menarche (0.006) were associated with the risk of presenting scoliosis. **Conclusions:** Of all the factors analyzed, a family history of scoliosis was found to increase the likelihood of developing scoliosis. Menarche is another factor linked to spinal deformity.

Key words: Idiopathic scoliosis, associated factors, students.

Dedicatorias

Dedico el presente trabajo a mi familia, especialmente a mi padre que en donde se encuentre, sé que estará orgulloso de mi, a mi pequeña Sagira que renueva mis fuerzas para encontrar motivos para superarme. A mi esposo quien me recordaba que había algo pendiente que tenía que continuar.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Autónoma de Querétaro por fomentar la Investigación y generar conocimiento.

A la facultad de Medicina por haberme aceptado como estudiante en la maestría de Investigación Médica Línea terminal Salud Pública, por permitirme continuar con mi proyecto después de haber pausado mis estudios.

Al Dr. Gilberto Herrera porque durante su período como rector brindo apoyos para que los estudiantes concluyeran con sus estudios.

Gracias al programa FONDO DE PROYECTOS ESPECIALES DE RECTORÍA (FOPER) por haber financiado mi trabajo de investigación.

Mi agradecimiento muy especial a las personas que me dirigieron durante el proceso de la investigación. A la Dra. Hidalgo y el Dr. Alberto Juárez porque desde que les comenté de mi proyecto su respuesta fue favorable apoyándome incondicionalmente.

A mi hija Anubis Sgyra por motivarme del inicio a fin en esta hermosa labor la investigación.

A mis profesores de la maestría por compartir sus conocimientos, a los estudiantes por haber participado en la presente investigación.

índice

Contenido	página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos.....	iv
índice.....	v
Índice de cuadros y figuras.....	vii
Abreviaturas y siglas	x
I Introducción.....	1
II Antecedentes	3
III. Fundamentación teórica	5
III.1 Escoliosis	5
III.1.1 Escoliosis idiopática	6
III.1.2 Tipos de escoliosis.....	6
III.2 Etiología	8
III.2.1 Genética	9
III.2.2 Hormonas	9
III.2.3 Melatonina	9
III.2.4 Calmodulina	9
III.2.5 Disminución de la densidad mineral.....	10
III.3 Historia natural.	11
III.4 Evaluación clínica.....	12
III.5 Pruebas de cribado	13
III.5.1 Prueba de Adamns.....	14
III.6 Evaluación radiográfica.....	15
III.7 Progresión de la curva.....	16
III.8 Diagnóstico.....	18
III.9 Tratamiento	21

IV. Hipótesis o supuestos	23
V. Objetivos	23
V.1 General	23
V.2 Específicos.....	23
VI. Material y métodos.....	24
VI.1 Tipo de investigación	24
VI.2 Población o unidad de análisis.....	24
VI.3 Muestra y tipo de muestra.....	24
VI. 3.1Criterios de selección.....	24
VI.3.2 Variables estudiadas.....	26
VI.4 Técnicas e instrumentos	30
VI.5 Procedimientos	34
VII. Resultados	41
VIII. Discusión	60
IX.Conclusión	63
X. Propuesta.....	63
XI.Referencias bibliográficas	65
XII. Anexos	71

Índice de cuadros y figuras.

Cuadro	Contenido	Página
1	Escoliosis secundaria	8
2	Factores de riesgo de progresión de la curva escoliótica	17
3	Diagnóstico diferencial que puede causar escoliosis	19
4	Sistema de puntuación por grados	32
5	Características basales de la población de estudiantes de nuevo ingreso de las facultades de Ingeniería y Química	43
6	Frecuencia de escoliosis con prueba de Adams	44
7	Frecuencia de escoliosis con radiografía	44
8	Factores asociados al desarrollo de escoliosis idiopática con prueba de Adams	55
9	Factores asociados al desarrollo de escoliosis idiopática con radiografía	56
10	Ánálisis de regresión logística múltiple de las variables asociadas a la probabilidad de desarrollar escoliosis con prueba de Adams	57
11	Ánálisis de regresión logística múltiple de las variables asociadas a la probabilidad de desarrollar escoliosis con uso de radiografía	58
12	Escoliosis con prueba de Adams, escoliosis con radiografía	59

Figura	Contenido	Página
1	Escoliosis deformación tridimensional de la columna	5
2	Deformación y desequilibrio del tronco en el plano frontal. a. Signo del tragaluz formado entre el borde deformado del tronco y el borde del miembro superior; b. asimetría de altura de los hombros y/o de las escápulas; c. desequilibrio lateral del tronco	13
3	Indicadores de la deformidad, así como la postura que debe adoptar el sujeto para realizar la prueba de Adams	15
4	Parámetros que se deben obtener el ángulo de Cobb-Lippman.	16
5	Árbol de decisiones. Vigilancia de la aparición de la escoliosis y búsqueda de asesoramiento especializado. DLMI: desigualdad de longitud de los miembros inferiores.	21
6	Distribución de la población por Facultad UAQ	41
7	Distribución de la población por sexo de los estudiantes de los estudiantes de nuevo ingreso de Ingeniería y Química.	42
8	Distribución de la concentración de edad en casos y controles de escoliosis por prueba de Adams	45
9	Distribución de la concentración de estatura en los casos y controles para escoliosis por prueba de Adams	46
10	Distribución del peso para casos y controles de escoliosis por prueba de Adams	47
11	Distribución Índice de masa corporal para casos y controles de escoliosis por prueba de Adams	48
12	Distribución de la menarquía para casos y controles de escoliosis por prueba de Adams	49
13	Distribución de edad para casos y controles de escoliosis por radiografía	50
15	Distribución de estatura para casos y controles de escoliosis por radiografía	51

16	Distribución de peso para casos y controles de escoliosis por radiografía	52
17	Distribución de IMC para casos y controles de escoliosis por radiografía	53
18	Distribución de menarquía para casos y controles de escoliosis por radiografía	54

Abreviaturas y siglas

- AHF antecedente heredo familiar
EI escoliosis idiopática
EC escoliosis congénita
EIA escoliosis idiopática del adolescente
SRS la Scoliosis Research Society
IMC indice de masa corpora
RIQ rango intercuartil

I Introducción

La escoliosis consiste en una deformidad estructurada que abarca los tres planos del espacio (sagital, coronal y axial), la población más afectada niños y adolescentes (Cárcamo et al.,2023). La Scoliosis Research Society (SRS) define a la escoliosis como una curva lateral de 10° grados en adelante. Cuando existe una magnitud inferior a los 10° sin presencia de una rotación vertebral se trata de una actitud escoliotica. (Leal-Hernández et al .,2018).En base a su origen se puede clasificar en congénita, neuromuscular, sindrómica o idiopática. (Pinzón Largo y Vilchis Sámano, 2023).

La escoliosis idiopática es una afección que puede desarrollarse en un niño sano (Leal-Hernández et al.,2018). Cuando la deformidad presenta tendencia a progresar convirtiéndose en una curvatura severa condiciona a presentar problemas como limitación para la actividad física, deterioro de la función respiratoria, dolor de espalda con incidencia mayor que el de la población normal. (Álvarez García de Quesada y Núñez Giralda, 2011) (Weinstein, 2019).

Se reporta en la literatura que los pacientes quienes presentan escoliosis idiopática tienen una alteración en la percepción de imagen corporal como resultado de los problemas que genera esta deformidad, la calidad de vida disminuye en las personas afectadas por escoliosis a largo plazo, por lo cual es necesario considerarla como un problema de salud significativo. (Robles Ortiz et al., 2016). En casos graves la escoliosis idiopática (EI) puede provocar dificultades cardiopulmonares, lo que lleva a dificultad para respirar y posible portabilidad (Wang et al.,2024).

Con relación a la escoliosis idiopática del adolescente se sabe que afecta a pacientes jóvenes en la actualidad no se conoce por completo los mecanismos fisiológicos que la originan al igual que el progreso de la patología.

En nuestro país no se han diseñado programas establecidos oficialmente que detecten la deformidad en columna y de en forma elaborar tratamientos conservadores y evitar cirugías en caso no necesarios. (Robles Ortiz et al., 2016).

La prevalencia de la escoliosis idiopática en el adolescente (EIA) representa de .47% a 5.2% alrededor del mundo (Canales Nájera et al., 2024). Con relación a México en la literatura se ha reportado una prevalencia de 1.85% en un estudio realizado en Monterrey en una población adolescente (Robles Ortiz et al., 2016). Actualmente no existe suficiente información científica que reporte la prevalencia de escoliosis idiopática en adolescentes y adultos jóvenes mexicanos. Por otra parte, se han identificado pocos factores que se asocian a la escoliosis idiopática. En base a las investigaciones el factor genético, estilo de vida, factores ambientales se consideran que juegan un papel importante asociado a la escoliosis idiopática (Watanabe et al., 2017).

La falta de estudios estadísticos acerca de esta condición patológica permite hacer una pauta para iniciar investigaciones que colaboren a conocer y comprender el curso de la afectación. La universidad autónoma de Querétaro se suma a la gran labor de mejorar el estado de salud es por eso por lo que se ha implementado el programa SU SALUD UAQ.

En el presente trabajo se realizó la detección de escoliosis dentro de las actividades del examen clínico integral en salud de la Universidad Autónoma de Querétaro, para la identificación de individuos que están en situación de sufrir alguna deformidad del raquis, se analizó los factores asociados a la deformidad en estudiantes de dos facultades de la Universidad Autónoma de Querétaro.

II Antecedentes

Con relación a la prevalencia de escoliosis idiopática se reconoce que es mayor en sexo femenino con una relación de 2:1 en el adolescente Neves et al. (2023) menciona que el valor oscila de 1 -13° según el criterio del diagnóstico utilizado, origen étnico, así como el acceso al sistema de salud. La causa primordial de deformidades en adolescente con una incidencia de 1 a 3% y una prevalencia de .47% a 5.2% en el mundo (Canales Nájera et al., 2024). En la literatura se hace mención sobre un estudio en 1989, realizado en una población mexicana de 17,847 alumnos donde se encontró una prevalencia de 1.85% dicho trabajo se efectuó en Monterrey, México (Robles Ortiz et al.,2016).

En Brasil se reconoce una prevalencia alta comparada con la que se reporta en otras regiones, 58.1% utilizando prueba de Adams, también se encontró una relación con factores asociados de sobrepeso y obesidad (Baroni et al., 2015).En el estudio que realizó Vázquez et al (2020) mostró una prevalencia de 27,23 % asociándolo a factores como edad y sexo, en el estudio se incluyeron 191 participantes, 119 varones (62,30 %) y 72 mujeres (37,70 %), y el promedio de edad fue de 14 años (rango: 12 - 18 años).Grivas et al (2006) reportan relación positiva entre edad tardía de presentación de menarquia y prevalencia de Escoliosis idiopática del adolescente.

Tomando en cuenta la variedad de prevalencias es necesario aclarar que muchos de los datos reportados son el resultado de diferentes pruebas de cribados donde se han empleado distintos métodos, los grupos de edades difieren por lo tanto los criterios diagnósticos no son comparables.

En cuanto al origen de la EI no existen investigaciones que demuestren una sola causa asociada a la escoliosis, la etiología tiene carácter multifactorial (Zurita, y otros, 2008)(Mahaudens y Bruyneel, 2020).EL factor genético se ha asocia a EIA sin ser concluyente, ya que algunas personas presentan genes relacionados con la EIA sin desarrollar tal deformidad (Otto et al.,2020).

Otros autores reconocen que existen seis subgrupos de factores involucrados en la etiopatogénesis: factores genéticos, anomalías del sistema nervioso, disfunción metabólica, anomalías del crecimiento musculoesquelético, alteraciones hormonales y factores biomecánicos. (Leal-Hernández, Martínez et al., 2018). Se han planteado factores asociados a escoliosis idiopática del adolescente (EIA), la edad, el sexo tienen una influencia significativa sobre tal alteración, se reconoce una mayor prevalencia para el sexo femenino (Vázquez-Lazarte et al., 2020).

En un estudio de casos y controles se estudiaron factores relacionados con lo académico y hábitos del estilo de vida, se encontró una asociación significativa entre EIA y los siguientes factores: mantener una mala postura de lectura y escritura, portar una mochila pesada, permanecer prolongado tiempo frente a una pantalla, no consumir productos lácteos (Dou et al., 2023). En el estudio titulado “Asociación entre hábitos posturales y los factores de estilo de vida de la escoliosis idiopática”. La mayor prevalencia de EIA se presentó en el sexo femenino, se identificó que factores como permanecer de pie con una inclinación pélvica anterior, dormir lateralmente, una altura inapropiada del escritorio; mostraron mayor riesgo a la EIA (Khadour et al., 2024).

Por otra parte Watanabe et al., (2017) no encontró relación entre factores asociados al estilo de vida y la EIA pero si demostró que un índice de masa corporal bajo, antecedentes hereditarios familiares AHF de escoliosis y el entrenamiento de ballet clásico; se asociaron a la EIA. Estudios recientes continúan buscando causas que se relacionan con la escoliosis idiopática así como factores que influyen sobre la progresión de la deformidad.

III. Fundamentación teórica

III.1 Escoliosis

La escoliosis consiste en una deformidad estructurada que abarca los tres planos del espacio sagital, coronal y axial (figura 1), la población más afectada niños y adolescentes (Cárcamo et al., 2023). La Scoliosis Research Society (SRS) define a la escoliosis como una curva lateral de 10° grados en adelante. Cuando existe una magnitud inferior a los 10° sin presencia de una rotación vertebral se trata de una actitud escoliotica. (Leal-Hernández et al., 2018). En base a su origen se puede clasificar en congénita, neuromuscular, sindrómica o idiopática. (Pinzón Largo y Vilchis Sámano, 2023).

Figura 1. Escoliosis deformación tridimensional de la columna



Fuente: (Cunin y Raux, 2021)

III.1.1 Escoliosis idiopática

La escoliosis idiopática (EI) se define como aquella deformidad en la cual se desconoce su causa que la origina, se presenta en un (80%) de los casos de escoliosis ,es la deformidad en columna que más aparece en la niñez, respecto a la escoliosis idiopática del adolescente (EIA) ocurre entre los 10 años de edad y la madurez esquelética (Rodríguez Rodríguez et al., 2021).

III.1.2 Tipos de escoliosis

Atendiendo a su origen la escoliosis se encuentras tres grupos principales.La escoliosis idiopática es el tipo de deformidad que más frecuencia presenta dentro de las escoliosis desarollandose en una columna que no ha manifestado otras alteraciones anteriores. Es la más frecuente (80%), de origen desconocida,en base a la edad en que se presenta.

1.Grupo Infantil: tipo de escoliosis que se presenta entre el nacimiento y los 3 años de edad. La frecuencia es más alta en niños que niñas se asocia con la postura supina que presentan los bebés.La mayoria de casos se resuleven de manera repentina de un (70%-90%).

2.Grupo Juvenil: aparece de los 3 a los 10 años de edad. Sigue el patrón de progresión de la escoliosis idiopática del adolescente.Los niños y niñas presentan la misma incidencia.

3.Grupo adolescente: forma de escoliosis que se presenta entre los 10 años de edad y la etapa de madurez esquelética.En mujeres la frecuencia es notoria (70%). (Consenso de escoliosis idiopática del adolescente, 2016).

La escoliosis neuromuscular es una afección de la columna, relacionada con trastornos neuromusculares subyacentes, originada por trastornos cerebrales, medulares o musculares, la marcha y sedestación estan afectadas, presenta manifestaciones clínicas como úlcera,dolor y afecciones cardiacas.

Se divide en miopática (cuando hay compromiso de la musculatura propia) o neuropática (se relaciona con el sistema nervioso central), con subdivisiones según el nivel neurológico comprometido (Celis-Ivens et al., 2024).

La escoliosis congénita (EC) es definida como una curvatura lateral de la columna provocada por alteraciones congénitas visibles del desarrollo vertebral, puede estar presente en defectos en la fusión (hemivértebras), segmentación (barras unilaterales) o mixtas (Dabaghi-Richerand y Santiago-Balmaseda, 2023). Se presenta abierta cuando existe malformación a nivel de columna parte posterior un ejemplo en la mielomeningocele, la espina bífida oculta. Puede ser cerrada en caso de no existir defecto presente posterior a columna un ejemplo es el caso de barras unilaterales cuando no estan segmentadas, diastematomielia sin espina bífida , hemivértebras. Y por último extrvertebral cuando se presenta una fusión costal congénita. (Ubillus-Carrasco y Sánchez-Vélez, 2018).

Cuando la escoliosis se relaciona con otras entidades se puede hacer referencia a una escoliosis secundaria o sindrómica cuadro 1. Es una deformidad que presenta relación con síndromes establecidos, característica de aquellas relacionadas con alteraciones en el tejido conectivo. Generalmente presentan un patrón peculiar de acuerdo al síndrome asociado como Marfan, displasias esqueléticas, neurofibromatosis. (Ubillus-Carrasco y Sánchez-Vélez, 2018).

Cuadro 1 Escoliosis secundaria

<i>Escoliosis congénita</i>	<p><i>“Vertebral: mielomeningocele, hemivértebras, vértebras en cuña, barras vertebrales</i></p> <p><i>Extravertebral: fusiones congénitas de las costillas”</i></p>
<i>Escoliosis neuromuscular</i>	<p><i>“Formas neuropáticas: enfermedad de la motoneurona inferior (poliomielitis, mielomeningocele, trauma).</i></p> <p><i>Enfermedad de la neurona motoneurona superior (parálisis cerebral, traumatismo, tumores espinales, siringomelia)</i></p> <p><i>Formas miopáticas: progresiva (distrofia muscular), estática (artrogríposis)”</i></p>
<i>Escoliosis sindromática</i>	<p><i>“Síndromes mesenquimales: síndrome de Marfan, síndrome de Ehlers-Danlos</i></p> <p><i>Desórdenes metabólicos: osteogénesis imperfecta, raquitismo</i></p> <p><i>Neurofibromatosis</i></p> <p><i>Osteocondrodistrofias: enanismo acondroplásico, enanismo diastrófico, mucopolisacaridosis, displasia espondiloepifisaria”</i></p>
<i>Otras causas</i>	<p><i>“Enfermedad reumatoidea</i></p> <p><i>Traumática (fractura, posirradiación, cirugía)</i></p> <p><i>Tumores óseos (osteoma osteoide, histiocitosis X)”</i></p>

Fuente: (Consenso de escoliosis 2016).

III.2 Etiología

El origen de la escoliosis sigue siendo estudiada se consideran múltiples causas entre estas el factor hereditario asociado a múltiples genes, investigaciones reportan que una alteración en la densidad mineral ósea, estrógenos, calmodulina, melatonina; juegan un papel importante en el desarrollo de EI. (Rodríguez Rodríguez et al., 2021). En este aspecto Cunin y Raux,(2021)menciona que existen factores que predisponen a la deformidad de la escoliosis mientras que otros están vinculados con la progresión del desarrollo de la patología.

III.2.1 Genética

Podemos encontrar una asociación genética estudios refieren que se presenta con mayor frecuencia en gemelos monocigóticos (Canales Nájera et al., 2024). Los estudios indican un aumento riesgo de desarrollar AIS en personas que tienen familiares de primer grado afectados por EI (Addai et al., 2020).

III.2.2 Hormonas

Un crecimiento puberal más rápido en los adolescentes con una EI en comparación con el de los jóvenes de la misma edad se ha considerado para realizar estudios del sistema hormonal, en relación con la hormona del crecimiento se han reportado resultados contradictorios por una parte reportan una mayor liberación de la hormona de crecimiento en los pacientes, mientras que otros indican una ausencia de diferencia entre las personas sanas y los pacientes (Mahauden y Bruyneel, 2020).

III.2.3 Melatonina

Estudios consideran que el desarrollo de escoliosis de magnitudes leves parece estar implicado con una anormalidad en la membrana a nivel de receptores de la hormona melatonina. En un estudio realizado por Machita et al. (1995) donde se evaluaron 90 pollos se sometieron a pinealectomía al tercer día después de la eclosión: 30 fueron tratados con serotonina, 30 con melatonina y 30 no recibieron ninguna terapia (grupo control). La escoliosis se desarrolló en todos los grupos de control, en 22 del grupo de serotonina y solo en 6 del grupo de melatonina. Se encontró que los seis pollos tratados con melatonina con escoliosis tenían deformidades espinales menos graves que los del grupo tratado con serotonina.

III.2.4 Calmodulina

La calmodulina es una proteína que se presenta en todas partes manteniendo características de asociación hacia los iones de calcio que se encuentran circulando en el espacio celular.

Se manifiesta al mismo tiempo en dos formas celulares que presentan actividad con características de contractibilidad (músculos esqueléticos y en plaquetas sanguíneas). Cuando se manifiesta una concentración elevada a nivel muscular, provoca que el tono muscular se vea alterado provocando que disminuya. Investigaciones han reportado la concentración alta de calmodulina en plaquetas sanguíneas al igual que en los músculos de sujetos afectados por escoliosis a diferencia del grupo control .Por lo cual se presenta una asociación entre la gravedad de escoliosis y la concentración alta de calmodulina plaquetaria De esta manera, podría tener una relación en la formación de la escoliosis idiopática. (Mahaudens y Bruyneel, 2020).

III.2.5 Disminución de la densidad mineral

Otro relación que se ha estudiado corresponde a la alteración de la densidad mineral ósea, lo que genera alteraciones en la estructura de la columna, un desbalance en la musculatura paravertebral que produce una alteración morfológica presente en la escoliosis idiopática. (Canales Nájera et al.,2024). La presencia de un nivel bajo en la densidad mineral ósea en pacientes jóvenes afectados por EI propone que los trastornos estrogénicos podrían inducir a una osteopenia responsable de la susceptibilidad especial de la matriz ósea a la deformidad. (Mahaudens y Bruyneel, 2020).

Los desequilibrios en el sistema nervioso central son considerados en la etiopatogénesis de la alteración de la escoliosis ,las investigaciones más esenciales las que estudian las alteraciones neuroanatómicas y neuromorfológicas y los que definen la disfunción neurofisiológica, siendo los más destacadas las que se enfocan en el análisis de la marcha y las que tratan la alteración dinámica en las pruebas de posturografía (Leal-Hernández et al., 2018).

Otro factor que se ha estado estudiando es el que asocia el estilo de vida con el medio ambiente. En esta forma, se reporta una relación con el aumento de los niveles de selenio en el ambiente, lo que conduce a una discrepancia en el

crecimiento de la estructura ósea con relación al tejido nervioso (Canales Nájera, Hurtado Padilla y Guzmán Amoroso, 2024).

III.3 Historia natural.

El conocimiento sobre el comportamiento del padecimiento de la EI sin tratamiento ha llevado muchos años de estudio. La historia natural de la escoliosis es variable tiene relación con su etiología y el tipo de curvatura. La escoliosis idiopática en el adolescente(EIA) afecta a pacientes sanos en periodo de la pubertad, el riesgo de progresión aumenta en el pico de crecimiento esquelético alrededor de los 11 a los 14 años cuando comienza la pubertad. (Rodríguez Rodríguez et al ., 2021).La deformidad estructurada de columna puede alterar el estado físico, emocional esto conduce a mermar la calidad de vida de quienes la padecen.(Robles Ortiz et al., 2016).

En cuanto a los trastornos del equilibrio se menciona que en un 80% de los casos en pacientes con escoliosis idiopática presenta alteraciones posturales derivadas a las deficiencias sensoriales y somato proprioceptivas, relacionadas a los cambios internos de las masas provocados por la deformidad raquídea.(Mahauden y Bruyneel, 2020).

Con relación a la calidad de vida Leal-Hernández et al.(2018) reporta que la escoliosis afecta de forma significativa la calidad de vida de los pacientes que presentan dicha alteración en dimensiones valoradas como dolor,la autopercepción de imagen y satisfacción del tratamiento.No encontrando diferencias significativas en la función,actividad,salud mental ;se hace mención que tales resultados podrían estar influenciados por la edad ya que se analizaron a pacientes muy jóvenes. Estudios confirman que la escoliosis idiopática puede causar dolor,disminuir movilidad física pero además la autoimagen mental se ve afectada provocando problemas en la salud que impactan sobre el desarrollo de la amistad y en la capacidad de adaptarse a la sociedad (Parent et al., 2010).

III.4 Evaluación clínica

En la evaluación de la escoliosis se debe elaborar una historia clínica que incluya antecedentes familiares de escoliosis, la edad actual del paciente, inicio de la menarca, se debe registrar la estatura y peso. (Consenso de escoliosis idiopática del adolescente, 2016). Las condiciones para evaluar adecuadamente a los sujetos, en el caso de los hombres deben examinarse en su ropa interior o pantalones cortos, las mujeres deben estar vistiendo bañador de dos piezas, en los hospitales clínicos pueden administrar batas u otros trajes (Kendall, 2016) .

El examen clínico se efectúa observando la postura de pie: posterior, lateral y anterior, el sujeto adoptará la posición en bipedestación, sin zapatos, con el torso desnudo, rodillas extendidas, talones juntos y puntas separadas se observará la alineación del tronco, la simetría de las escápulas, esternón, costillas, hombros y la pelvis, también se evaluará el signo de Pitres para lo cual se hace uso de una línea de plomada que se debe colocar desde la apófisis espinosa a nivel de la séptima vértebra cervical hasta el espacio Interglúteo, considerando que es situaciones normales debe haber una coincidencia entre ambos segmentos(figura 2). En el caso de que la columna no este compensada, la línea de la plomada caerá hacia la derecha o a la izquierda del pliegue interglúteo; el grado de desviación se registrará y se medirá en centímetros. (Cunin y Raux, 2021) Comprobar si existe discrepancia en la longitud de los miembros inferiores (Kendall, 2016).

Se examinará la piel en busca de manchas color café con leche, la presencia de áreas pigmentadas, pecas en la región axilar, manchas con pelo, debido a que este tipo de manifestación pudieran estar relacionados con un trastorno congénito como es el caso de la neurofibromatosis. (Rodríguez Rodríguez et al., 2021). Una vez concluida la valoración del estado general, se efectuará la prueba de Adams.

Figura 2. Deformación y desequilibrio del tronco en el plano frontal.



Fuente: (Cunin y Raux, 2021)

A. Signo del tragaluz formado entre el borde deformado del tronco y el borde del miembro superior;

B. asimetría de altura de los hombros y/o de las escápulas; c. desequilibrio lateral del tronco

La exploración física debe completarse con el examen neurológico en donde se valorará el balance motor y sensitivo, el estado de los reflejos osteotendinosos y cutaneoabdominales con el objetivo de descartar una alteración neurológica. (Rodríguez Rodríguez et al., 2021)

III.5 Pruebas de cribado

El término cribado o tamizaje representa una estrategia aplicada en servicios de salud, practicada sobre una población con la finalidad de detectar una enfermedad en etapa temprana, lo que conduce a una rápida gestión e intervención

con el objetivo de que disminuyan las manifestaciones clínicas del curso de la enfermedad. (Robles Ortiz et al., 2016).

Un test de cribado debe reunir ciertas características como ser una prueba sencilla, validada, confiable, precisa además de presentar un punto de corte fijo. Son tres pruebas que se utilizan para el cribado de escoliosis: el test de la flexión dorsal del tronco o test de Adams, la medición del AIT (ángulo de inclinación del tronco) con un escoliómetro, y la topografía de Moiré (Esparza Olcina et al., 2015).

III.5.1 Prueba de Adams

Es la principal prueba utilizada en la examinación clínica para pacientes con escoliosis, se trata de una maniobra sencilla, valora la asimetría del tronco, es rápida de realizar y no invasiva. Para su aplicación el examinador se coloca en sedestación tras el sujeto a valorar, que está en bipedestación, le solicita una flexión del tronco al nivel de la cintura, con los pies juntos, rodillas extendidas, brazos colgando hacia los lados y las palmas de la mano unidas (figura 3). (Rodríguez Rodríguez et al., 2021).

El examinador comprobará sobre el plano horizontal en caso de que aparezca una giba es decir la presencia de relieve lateral al eje raquídeo; en tal caso la se interpretará como un caso positivo si es así, la prueba se identifica como positiva, el tronco del sujeto presenta una protuberancia con una rotación en la región dorsal o lumbar, cuando hay ausencia de relieve se considerará una prueba negativa. Una prueba de Adams positiva representa que el participante presenta una rotación en la columna y una probable escoliosis. Una vez que el sujeto alcanza la máxima flexión del tronco se realiza la maniobra inversa, consiste en ir subiendo lentamente hasta que se incorpore completamente.

El valor predictivo de la prueba de Adams difiere, según el ángulo de la curva que se tome en cuenta, en una investigación sobre la validez de pruebas diagnósticas, para una magnitud en una curva de 20°, se reportó una sensibilidad fue del 22% y su especificidad del 60% (Esparza Olcina et al., 2015; Pantoja y Chamorro, 2015).

Figura 3. Indicadores de la deformidad y la postura que debe adoptar el sujeto para realizar la prueba de Adams



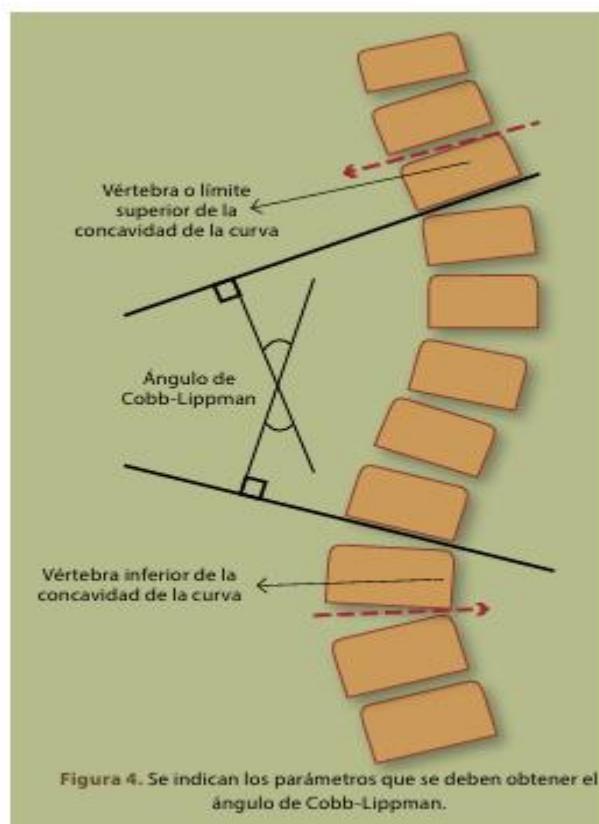
Fuente: (Robles Ortiz et al., 2016)

III.6 Evaluación radiográfica.

Para conocer la magnitud de la deformidad en la escoliosis se utiliza un estudio radiográfico que al mismo tiempo muestra el tipo de curva, así como el estado madurativo del esqueleto axial. Se aplica el método Cobb que consiste en

identificar el ángulo que forman las vértebras en el parte superior así mismo en la parte inferior (figura 4), trazando una línea perpendicular al platillo superior de la vertebra limitante posteriormente se realiza otro trazo a la perpendicular al platillo inferior con la vertebra limitante inferior, en donde crucen ambas líneas se mide el ángulo Cobb. (Rodríguez Rodríguez et al.,2021).

Figura 4. Parámetros que se deben obtener el ángulo de Cobb-Lippman.



Fuente: (Robles Ortiz et al., 2016)

III.7 Progresión de la curva

La posibilidad de que la deformidad avance es un aspecto de interés ,la historia natural y la progresión de la curva se determinan a partir de varios

factores. Para conocer la forma en que se comportará la curva de la escoliosis, pronosticar el riesgo de progresión Lonstein y Carlston implementaron fórmula basada en el signo de Risser (donde se determina la madurez esquelética), magnitud de la curvatura y tomando en cuenta la edad, con la finalidad de pronosticar apoyándose en la teoría de la correlación que hace referencia que entre menor edad presenta un niño afectado por escoliosis y mayor es la curvatura entonces mayor será la incidencia en la que progrese la deformación cuadro 2.

El riesgo en la evolución de la escoliosis aplicando el factor de progresión implementado por Lonstein y Carlson como una manera de realizar un pronóstico en el comportamiento de la deformidad de la escoliosis ha sido una sugerencia por Las Guías de la International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT) 2011. El método de Lonstein y Carlson es el más aceptado y utilizado en la actualidad aunque las recientes directrices de la SOSORT desarrolladas en 2016 han señalado una falta de evidencia de investigación que verifique la precisión real de esta fórmula (Cárcamo et al., 2023).

Cuadro 2. Factores de riesgo de progresión de la curva escoliótica

<i>Factor de riesgo de la progresión</i>	<i>Comentario</i>
Edad	A menor edad al momento del diagnóstico, mayor posibilidad de progresión durante el crecimiento puberal.
Sexo	Masculino
Menarca	La progresión posmenarca es menor
Crecimiento esquelético restante	A mayor inmadurez esquelética, mayor riesgo de progresión.
Patrón de curva	Las curvas dobles tienen mayor progresión
Magnitud de curva	Las curvas más graves progresan más rápido.

Fuente : (Consenso de escoliosis idiopática del adolescente, 2016)

III.8 Diagnóstico

En cuanto al diagnóstico de la escoliosis idiopática se realiza por exclusión, y sólo se confirma descartando otras posibles causas de alteración en columna tal como: actitud escoliótica, malformaciones vertebrales, alteraciones neuromusculares, otros síndromes cuadro 3. Por tal motivo la historia clínica y una exploración física son fundamentales para detectar la deformidad de la EIA. El método de Cobb en radiografía es el estándar de oro para el diagnóstico de la escoliosis. (Rodríguez Rodríguez et al., 2021).

La exploración física es esencial en el diagnóstico de EI, posteriormente el estudio de una radiografía y, en caso de que exista incertidumbre, se deberá volver a realizar la valoración con objetivo de identificar si existe aumento angular de la curvatura de la deformidad en la escoliosis.

Cuadro 3. Diagnóstico diferencial que puede causar escoliosis

<i>De comienzo precoz</i>	<i>Escoliosis congénita (del nacimiento a los 5 años)</i>
De comienzo tardía	Escoliosis juvenil (luego de los 5 años)
Congénita	Síndrome de Goldenhar
Neuromuscular	Síndrome de Klippel-Feil Parálisis cerebral Degeneración espinocerebelosa Ataxia de Friedreich
Defectos neurales	Mielomeningocele Malformación de Arnold Chiari
Mesenquimatopatías	Síndrome de Marfán Síndrome de Ehlers-Danlos Homocisteinuria
Osteocondrodistrofias	Acondroplasia Mucopolisacaridosis
Metabólicas	Osteomalacia Osteogénesis imperfecta
Iatrogénicas	Post toracoplastia o toracotomía
Síndrome de importancia ortopédica	Síndrome de Prader-Willis Síndrome de Beckwith-Wiedeman Síndrome de Turner Síndrome de Noonan Síndrome de Down
Otras	Tumores, enfermedades reumáticas, asimetrías de los miembros, etc.

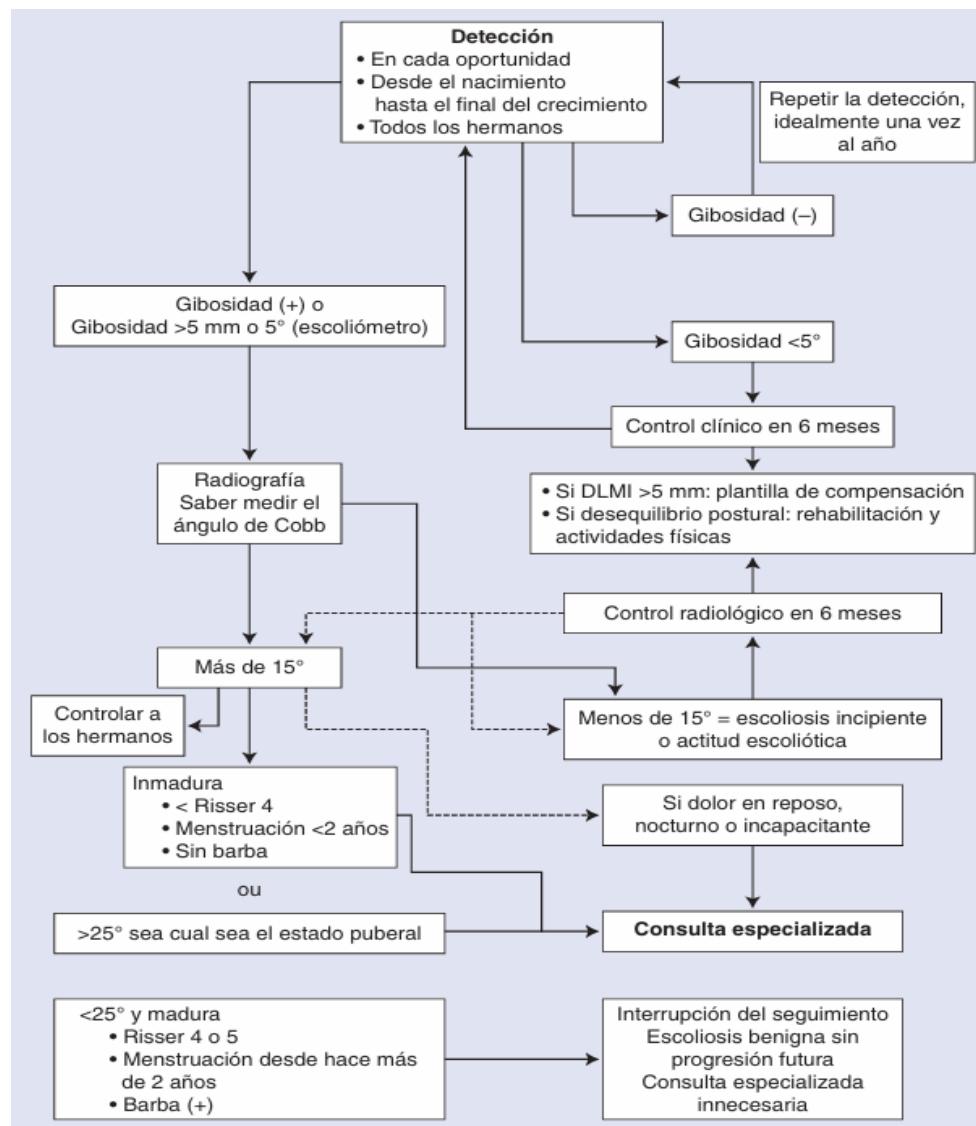
Fuente : (Robles Ortiz et al.,2016).

Por tal motivo en el diagnóstico se consideran elementos como :

- ❖ La presencia de una protuberancia a nivel de columna, una giba marcara primordialmente el criterio para realizar un diagnóstico, pero es necesario considerar que tal giba no siempre es significado de una escoliosis.
- ❖ Una magnitud en la curvatura arriba de 10°: desviación lateral en una radiografía anteroposterior en donde se localice una o dos deformidades con curvaturas mayor o igual a los 10° aplicando el método de Cobb, además dicha curvatura debe presentar rotación de las vértebras.
- ❖ exclusión de diagnósticos diferenciales.
- ❖ exclusión de causas secundarias a escoliosis.

En la figura (5) se aprecia el procedimiento para realizar la detección de escoliosis idiopática así como el manejo de su diagnóstico y las indicaciones de consultas con especialistas. (Cunin y Raux, 2021).

Figura 5. Árbol de decisiones. Vigilancia de la aparición de la escoliosis y búsqueda de asesoramiento especializado.



Fuente: (Cunin y Raux, 2021).

III.9 Tratamiento

En la actualidad, los aparatos ortopédicos externos y la fisioterapia representan los principales pilares del tratamiento no quirúrgico de la escoliosis. (Delbrück et al., 2024). El tratamiento puede ser observacional, con ortesis tipo corsé o quirúrgico. La indicación quirúrgica en las escoliosis idiopáticas del adolescente

es cuando existe una progresión de la curva en los controles seriados, o cuando el ángulo de Cobb es mayor de 40 grados en los pacientes esqueléticamente inmaduros o 45 grados en los pacientes esqueléticamente maduros. (Zárate-Kalfópulos et al.,2018).

Para elegir el tratamiento es necesario tomar en cuenta algunos elementos de importancia: la edad de la persona que presenta la deformidad, el tipo de curva, localización, además el riesgo de progresión de la escoliosis. En cuanto al tratamiento no operatorio de la escoliosis idiopática puede ser realizado por profesionales de la salud como traumatólogos, especialista dirigido a la patología de columna. El objetivo del tratamiento es controlar la progresión de la deformidad en los pacientes, en algunos casos puede haber una mínima corrección. Existen muchas posibilidades terapéuticas que se han utilizado, observación, ejercicios, corrección de posturas, natación, terapia física, órtesis, estimulación eléctrica, acupuntura. Aún no hay datos suficientes para identificar cual tratamiento es mejor. (Rodríguez Rodríguez et al.,2021).

IV. Hipótesis o supuestos

Ho. No existen factores asociados a la escoliosis idiopática en estudiantes de dos facultades de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Ha. Existen factores asociados a la escoliosis idiopática en estudiantes de dos facultades de la Universidad Autónoma de Querétaro.

V. Objetivos

V.1 General

Analizar los factores asociados a la escoliosis idiopática en estudiantes de dos facultades de la Universidad Autónoma de Querétaro.

V.2 Específicos

1. Describir las características sociodemográficas de los estudiantes de dos facultades de la Universidad Autónoma de Querétaro.
2. Determinar los factores asociados (sexo, edad, estatura, peso, índice de masa corporal, actividad física, antecedentes heredo familiar, menarquía, consumo de alcohol, consumo de tabaco, consumo de drogas) a la escoliosis idiopática en estudiantes de dos facultades de la Universidad Autónoma de Querétaro.

VI. Material y métodos

VI.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico.

VI.2 Población o unidad de análisis

Se consideró la población de estudiantes de licenciaturas de la universidad Autónoma de Querétaro.

VI.3 Muestra y tipo de muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para estudios de estimación de una proporción:

$$N = \frac{(Z\alpha)^2 (p)(q)}{\delta^2}$$

N=Tamaño de la muestra

P= proporción de la población con escoliosis

Q= 1- p

δ= Error estándar esperado

$$N = \frac{(1.96)^2 (.15) (.85)}{(.05)^2} = 196$$

Se realizó muestreo no aleatorio por conveniencia.

Para la definición del grupo control se formó un grupo que presentó escoliosis idiopática y otro con los participantes que no presentaban EI.

VI. 3.1 Criterios de selección

Estudiantes de nuevo ingreso a la UAQ de las facultades de Química e ingeniería. Que aceptaron participar previa firma del consentimiento informado. En los criterios de exclusión: estudiantes que presenten auxiliares de la marcha como bastón, muletas, silla de ruedas, presencia de dispositivos como férulas, estudiantes que han sufrido algún antecedente de traumatismo en columna, amputación,

fractura o lesión que imposibilite la valoración. Para los criterios de eliminación: estudiantes con resultados de los formularios con respuestas incompletas, ilegibles o tachaduras que no permitan la recolección de la información, estudiantes que presenten escoliosis por causa distinta a la idiopática.

VI.3.2 Variables estudiadas

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Edad	Tiempo Transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la entrevista	Edad en años cumplidos	Cuantitativa	Discreta	años cumplidos
Sexo	Condición orgánica que discrimina al hombre de la mujer	Descripción fenotípica de hombre y mujer	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino
Estatura	Altura de una persona de los pies a la cabeza	Estatura medida en centímetros con estadímetro	Cuantitativa	Continua	Cm
Peso	Masa del cuerpo humano expresada en kilogramos	Kilogramos de peso corporal obtenido con	Cuantitativa	Continua	Kg
Antecedentes personales patológicos	Enfermedades que presentó o presenta actualmente un paciente	Se interrogará en base a enfermedades relacionadas con el sujeto (traumáticos).	Cualitativa	Nominal	Si No
Fuerza muscular	“Es la máxima cantidad de tensión o fuerza que puede ejercer voluntariamente un músculo o un grupo muscular en un esfuerzo máximo.” (Hazel.M, 2003,p.35).	Se valorará la fuerza por grupos musculares utilizando la Escala Kendall con una puntuación de 0 al 5, donde cero corresponde a fuerza nula ,5 a fuerza normal.	Cualitativa	Nominal	“5 Normal(N) 4 Bueno(B) 3 Regular(R) 2 Deficiente(D) 1 Vestigios de actividad(V) 0 Nula (N)” (Avers, 2019).
Tabaco	“Intoxicación crónica producida por el abuso de tabaco” (Suarez Lugo y Campos Pupo, 2010).	Se interrogará en relación con el hábito de consumir tabaco	Cualitativa	Nominal	Si No
Alcohol	Uso o abuso de bebidas alcohólicas	Se interrogará en relación al hábito de consumir alcohol	Cualitativa	Nominal	Si No

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Drogas	Uso y abuso de marihuana, tachas, cocaína, u otras sustancias no autorizado su consumo	Se interrogará en relación al hábito de consumir drogas ilícitas	Cualitativa	Nominal	Si No
Actividad física	Cualquier movimiento que es producido por la contracción de músculos que incrementa el gasto de energía. Actividad Moderada caminar, trotar, bicicleta fija o equivalentes al menos 30 minutos 5 veces a la semana	actividad física con periodicidad semanal	Cualitativa	Nominal	0 no hace actividad (sedentarismo). 1moderada: efectúa actividad física 5 veces a la semana por 30 min 2insuficiente: efectúa actividad física menos de 5 veces a la semana por 30 minutos
Índice de masa corporal(IMC)	Indicador utilizado para diagnosticar el estado nutricional de acuerdo con el peso en relación con la talla.	IMC División del peso entre talla al cuadrado	Cuantitativa	Continua	Bajo peso< 18,5kg/m ² Peso Normal (18,5 - 24,9) kg/m ² Sobrepeso (25,0- 29,9) kg/m ² Obeso≥30 kg/m ²
Antecedentes heredo familiares con escoliosis (AHF) Menarquia	Antecedente que algún familiar directo presenta escoliosis.	condición de escoliosis en familiares de primera línea	Cualitativa	Dicotómica	Si No
	“es la primera menstruación en la vida de las niñas, se produce normalmente entre los 10 y 15 años”. (Lezcano de Leguizamón y Sánchez Bernal, 2022).	Edad a la que se presentó su primera menstruación	Cualitativa	Nominal	Años
Escoliosis	La Scoliosis Research Society (SRS) define a la escoliosis como una curva lateral de 10° grados en adelante (Leal-Hernández et al., 2018).	Para su diagnóstico de escoliosis, se utilizará el Método Cobb utilizando radiografía donde se identificará la desviación de la columna, se considera >10	Cualitativa	Dicotómica	Si >10 grados. No <10 grados

		grados como confirmatoria.			
Prueba de Adams	Prueba clínica para identificar escoliosis en forma temprana. Consiste en que" el paciente se inclina hacia adelante, con la cabeza lo más descendida posible (mirando al piso) sin flexionar las rodillas hasta que los hombros queden a la altura de las caderas mientras mantiene los brazos péndulos y las palmas juntas (a modo de rezos). (Consenso de escoliosis idiopática del adolescente, 2016).	Cuando el sujeto presenta una gibia se considera como Adams positivo. Si (presencia de gibia en la prueba de Adams) No (ausencia de gibia en prueba de Adams).	Cualitativa	Dicotómica	Si No

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Drogas	Uso y abuso de marihuana, tachas, cocaína, u otras sustancias no autorizado su consumo	Se interrogará con relación al hábito de consumir drogas ilícitas	Cualitativa	Nominal	Si No
Actividad física	Cualquier movimiento que es producido por la contracción de músculos que incrementa el gasto de energía. Actividad Moderada caminar, trotar, bicicleta fija o equivalentes al menos 30 minutos 5 veces a la semana	actividad física con periodicidad semanal	Cualitativa	Nominal	0 no hace actividad (sedentarismo). 1moderada: efectúa actividad física 5 veces a la semana por 30 min 2insuficiente: efectúa actividad física menos de 5 veces a la semana por 30 minutos
Índice de masa corporal(IMC)	Indicador utilizado para diagnosticar el estado nutricional de acuerdo con el peso en relación con la talla.	IMC División del peso entre talla al cuadrado	Cuantitativa	Continua	Bajo peso< 18,5kg/m2 Peso Normal (18,5 - 24,9) kg/m2 Sobrepeso (25,0- 29,9) kg/m2 Obeso≥30 kg/m2
Antecedentes heredo familiares con escoliosis (AHF) Menarquia	Antecedente que algún familiar directo presenta escoliosis. "es la primera menstruación en la vida de las niñas, se produce normalmente entre los 10 y 15 años". (Lezcano de Leguizamón y Sánchez Bernal, 2022).	condición de escoliosis e n familiares de primera línea Edad a la que se presentó su primera menstruación	Cualitativa Cualitativa	Dicotómica Nominal	Si No años
Escoliosis	La Scoliosis Research Society (SRS) define a la escoliosis como una curva lateral de 10° grados en adelante (Leal-Hernández et al., 2018).	Para su diagnóstico de escoliosis, se utilizará el Método Cobb utilizando radiografía donde se identificará la desviación de la columna, se considera >10 grados como confirmatoria.	Cualitativa	Dicotómica	Si >10 grados. No <10 grados
Prueba de Adams	Prueba clínica para identificar escoliosis en forma temprana. Consiste en que" el paciente se inclina hacia adelante, con la cabeza lo más descendida posible (mirando al piso) sin flexionar las rodillas hasta que los	Cuando el sujeto presenta una gibia se considera	Cualitativa	Dicotómica	Si No

	<p>hombros queden a la altura de las caderas mientras mantiene los brazos péndulos y las palmas juntas (a modo de rezo)”. (Consenso de escoliosis idiopática del adolescente, 2016).</p>	<p>como Adams positivo. Si (presencia de giba en la prueba de Adams) No (ausencia de giba en prueba de Adams).</p>
--	--	--

VI.4 Técnicas e instrumentos

Prueba de Adams.

Se utilizó la prueba de Adams en la examinación clínica para pacientes con escoliosis, se trata de una maniobra sencilla, valora la asimetría del tronco, es rápida de realizar y no invasiva. Para su aplicación el examinador se coloca en sedestación tras el sujeto a valorar, que está en bipedestación, le solicita una flexión del tronco al nivel de la cintura, con los pies juntos, rodillas extendidas, brazos colgando hacia los lados y las palmas de la mano unidas. (Rodríguez Rodríguez et al., 2021).

El examinador comprobara sobre el plano horizontal en caso de que aparezca una giba es decir la presencia de relieve lateral al eje raquídeo; en tal caso la se interpretará como un caso positivo si es así, la prueba se identifica como positiva, el tronco del sujeto presenta una protuberancia con una rotación en la región dorsal o lumbar, cuando hay ausencia de relieve se considerará una prueba negativa. Una prueba de Adams positiva representa que el participante presenta una rotación en la columna y una probable escoliosis. Una vez que el sujeto alcanza la máxima flexión del tronco se realiza la maniobra inversa, consiste en ir subiendo lentamente hasta que se incorpore completamente.

Técnica para evaluación postural

Para la evaluación se utilizaron algunos recursos con determinadas características que son una herramienta necesaria para el fisioterapeuta. El participante se colocó sobre una plataforma que en el centro presentaba un señalamiento (cruz), en la cual se dibujaron sus pies utilizando un gis o marcador con objetivo de tener referencia de la ubicación de los pies, en la parte posterior se colocó una cuadriculada de 2m de largo por 1m de ancho y con cuadros de 12cmx 12cm. (Alfonso-Peñaloza et al., 2013). La línea de plomada se suspendió del techo hacia el piso, alineada con el punto estándar en la posición lateral por delante del maléolo lateral y en la imagen posterior y anterior coincidiendo con el punto medio entre los talones. (Kendall, 2016).

Una vez ubicado el participante de pie, descalzo, en el centro de la cuadriculada y en el punto de referencia marcado sobre la plataforma, con la mirada al frente, los pies separados y los brazos a lo largo del cuerpo, el fisioterapeuta procedió a realizar la valoración manteniendo una distancia de 3m respecto al sujeto a explorar. Para realizar la valoración física se siguió el procedimiento para valoración postural que describe Kendall, pero haciendo algunas modificaciones por el tipo de estudio recalando que el principal objetivo es, detectar los signos de la escoliosis.

Escala para la valoración manual muscular

Para la valoración de la fuerza muscular se utilizó la escala de Kendall interpretada en grados que a su vez se registra con una puntuación numérica ordinal que oscila de 0 a 5. Donde 0 representa ausencia de movimiento y el 5 que se interpreta como la mejor respuesta que puede obtener en una evaluación muscular cuadro 4.

La puntuación numérica al mismo tiempo se relaciona con un grado que describe el resultado de la prueba en forma cualitativa. Actualmente dicha escala es la que se usa frecuentemente por profesionales de la salud (Avers, 2019). Es importante señalar que los términos cualitativos se han omitido ya que se consideran ser una convención obsoleta no aconsejada ya que puede ser causa de confusión al no describir correctamente la fuerza de acción que se examina.

Cuadro 4 Sistema de puntuación por grados

<i>Puntuación numérica</i>	<i>Puntuación cualitativa</i>
5	Normal(N)
4	Bien (B)
3	Regular(R)
2	Mal (M)
1	Actividad escasa (E)
0	Nula (N)

Fuente: (Avers, 2019)

Músculo de grado 5 cuando el paciente es capaz de realizar activamente completando la amplitud del movimiento contra la gravedad, el terapeuta aplica una resistencia máxima. Para el grado 4 el paciente realiza activamente el movimiento y también completa su amplitud contra la gravedad, pero no logra mantener la posición de la prueba de la resistencia máxima. En el grado 3 el músculo o grupo muscular logra realizar activamente la prueba completando el movimiento, el terapeuta aplica una resistencia leve al paciente. Cuando se presenta grado 2 el músculo o grupo muscular realiza activamente y completa el movimiento en la posición donde se hace mínima la fuerza de gravedad. En el grado 1 el examinador observa o palpa la presencia de actividad contráctil del músculo o grupo muscular

evaluado. Se trata de un grado 0 cuando a la palpación y en la observación no presentan signos de contracción (Avers, 2019).

Técnica Cobb.

Para conocer la magnitud de la deformidad que presenta la escoliosis se hace uso del estudio radiográfico en donde se aplica el método Cobb que consiste en identificar el ángulo que forman las vértebras en el parte superior así mismo en la parte inferior, trazando una línea perpendicular al platillo superior de la vertebra limitante posteriormente se realiza otro trazo a la perpendicular al platillo inferior con la vertebra limitante inferior, en donde crucen ambas líneas se mide el ángulo Cobb. (Rodríguez Rodríguez et al.,2021).

VI.5 Procedimientos

Previa autorización por el comité de Investigación de la FMUAQ y de las facultades de Química e Ingeniería, se invitó a participar a los estudiantes de nuevo ingreso. El investigador principal acudió de lunes a viernes en horario de a 9 a.m a 1 p.m a la Facultad de Ingeniería, durante dos semanas, con dos fisioterapeutas de la Universidad Autónoma de Querétaro del servicio social para la estandarización del proceso de la evaluación física y llenado del registro de datos.

Se reunió con los alumnos de nuevo ingreso de las facultades de Ingeniería y Química para invitarlos a participar en la investigación y que conocieran sobre el procedimiento. Se les entregó el consentimiento informado y se explicó cualquier duda que surgió. Los que aceptaron participar firmaron el documento, se procedió al llenado del formato de registro de datos, en el cual se registrarán las variables del estudio. Se consideró el total de los alumnos de nuevo ingreso, 115 de la Facultad de Química y 290 de la Facultad de Ingeniería.

Una vez finalizada la recolección de datos, se procedió a realizar la evaluación física por los fisioterapeutas, previamente capacitados, en un ambiente privado y bien iluminado, se solicitó al sujeto a examinar que se retirara los zapatos, adornos sobre la cabeza (gorras, diademas, lentes), portando ropa ligera (top, licra para el género femenino y short en género masculino) en posición de firmes, talones juntos con las puntas ligeramente separadas y con la cabeza orientada al plano de Frankfurt. La cabeza, espalda, pantorrillas, talones y glúteos en contacto con el estadiómetro. El sujeto realizó una inspiración profunda y se registró la estatura, peso en la báscula con estadímetro marca seca.

Para el examen físico el sujeto se presentó bajo las siguientes condiciones: sin zapatos, con el cabello recogido, short y top para las mujeres y short en los hombres y manteniendo una posición habitual sin corregirla. Se realizó la exploración del sujeto en bipedestación con el fin de identificar los signos de una escoliosis: prominencia escapular, asimetría de la altura de los hombros y asimetría

del flanco con prominencia de uno de los rebordes ilíacos. (Pantoja y Chamorro, 2015). Mediante la inspección se valoró la alineación global de la columna vertebral en plano sagital (lateral) y coronal (anterior-posterior).

Una vez ubicado el participante de pie, descalzo, en el centro de la cuadriculada y en el punto de referencia marcado sobre la plataforma, con la mirada al frente, los pies separados y los brazos a lo largo del cuerpo, el fisioterapeuta realizó la valoración manteniendo una distancia de 3m respecto al sujeto a explorar.

El sujeto adoptó la posición habitual y en orden se exploró:

1.- Con el paciente de frente

- Presencia de asimetría torácica
- asimetría mamar
- elevación de pelvis

2.-Vista posterior

- elevación de hombro
- desnivel de escapulas
- elevación de pelvis
- Asimetría de flancos
- Signo de la plomada (usando una plomada entre la apófisis espinosa de la séptima vertebra y la línea interglútea).

3.-vista lateral

- Antepulsión de hombros
- Proyección de escapulas

El explorador identificó signos de escoliosis como hombros desnivelados, asimetría de columna vertebral, asimetría escapular, caderas desniveladas, sin alineación entre la cabeza y pelvis, prominencia a nivel de costillas (Robles Ortiz et al., 2016).

Se realizó un reporte general de la descripción del aspecto general del tronco, valorando las deformidades de la columna, y la gibosidad dorsal y/o lumbar, mediante la prueba de Adams. Para efectuar dicha prueba el examinador se colocó en sedestación detrás del sujeto quien realizará una flexión de tronco de 50 a 65° 65°, con la cabeza descendida sin flexionar rodillas, manteniendo brazos extendidos y con las palmas juntas. El fisioterapeuta observará tangencialmente el dorso del estudiante en caso de aparecer el hallazgo de “un monte en el horizonte, gibosidad dorsal y /o lumbar se considerará como una probable escoliosis estructural. (Pantoja y Chamorro, 2015), (Ortega et al., 2014).

En los estudiantes que se detectó una escoliosis mediante la prueba de Adamns se realizó una exploración mas detallada para descartar que la deformidad de columna tenga otra causa distinta a la idiopática.Ya que en la literatura se hace mención que si un examen presenta signos neurocutáneos, será indicativo de una escoliosis no idiopática ,por tal motivo se examinaron reflejos cutáneo-abdominales, extensores plantares (Babinsky), elasticidad y/o cutánea exagerada y estigmas cutáneos (manchas café con leche axilares, parche piloso y/o hemangiomas de la línea media) (Pantoja y Chamorro, 2015).Existen otros pruebas a considerar como la fuerza y sensibilidad también son fundamentales para descartar una posible patología neurologica. (Rodríguez Rodríguez et al.,2021).

Valoración fuerza muscular.

Para valorar la fuerza muscular se le indicó al participante que realizará movimientos activos en contra de la gravedad y después en contra de una resistencia aplicada por el fisioterapeuta utilizando la escala de Kendall para reportar los resultados de la valoración. Los músculos que se evaluaran: bíceps, tríceps, deltoides, flexores de dedos, extensores, interóseos, cuádriceps, bíceps

crural, semitendinoso y semimembranoso, iliopsoas, tibial anterior. Se valoró ambos lados del paciente.

Pruebas musculares.

Extensor primario. Cuádriceps.

El fisioterapeuta estabilizó el músculo, colocando una mano por encima de la rodilla. A continuación, se solicitó al sujeto que extienda por completo la rodilla. Una vez extendida el explorador aplicó resistencia a la extensión justamente por arriba de la articulación de la articulación del tobillo. (Hoppenfield, 2001).

Flexores primarios.

Semimembranoso, semitendinoso, Bíceps crural.

Tales músculos se exploraron en forma grupal, el fisioterapeuta indicó las instrucciones el sujeto se adoptó una posición supina sobre la mesa de exploración. A continuación, el fisioterapeuta estabilizó el muslo justamente por encima de la rodilla, solicitando que el sujeto a valorar realice una flexión con la rodilla mientras se aplicó resistencia a sus movimientos en la región de la parte dorsal de la articulación del tobillo. (Hoppenfield, 2001).

Al evaluar el músculo iliopsoas, el sujeto se sentó en el borde de la mesa de exploración con las piernas suspendidas. El fisioterapeuta fijó la pelvis colocando su mano sobre la cresta ilíaca del sujeto a evaluar, se le solicitó que levantara el muslo hasta separarlo de la mesa, después coloco la otra mano sobre la porción femoral distal de la rodilla y le pidió al paciente que levantará su muslo mientras se le aplicó una resistencia. Posteriormente se repitió la prueba para las iliopsoas del lado contrario, se comparó. la fuerza muscular de ambos. (Kendall, 2016).

El tibial anterior se evaluó estando el sujeto sentado al borde de la mesa, el fisioterapeuta sujetó la porción inferior de la pantorrilla y colocó el pulgar en posición superior-medial del tobillo, pidió al sujeto realizar una dorsiflexión e inversión del pie tratando de tocar el dedo hacia el dorso e invertir su pie en dirección de este,

mientras el evaluador mantuvo una resistencia en flexión plantar y eversión. (Kendall, 2016).

Al evaluar el extensor propio del dedo gordo, el sujeto permaneció en el borde de la mesa. El fisioterapeuta sostuvo el pie del paciente con una mano alrededor del calcáneo, con la otra mano colocó el dedo pulgar sobre el dorso del dedo gordo del pie agregando una resistencia que obligue a flexionar y los otros dedos de la sobre la eminencia plantar de los metatarsianos, el sujeto realizó una dorsiflexión. (Kendall, 2016).

Para la valoración de longitud de las piernas el paciente permaneció en posición supina sobre la mesa de exploración se midió desde la espina ilíaca anterosuperior derecha hasta el maléolo medial derecho, después se repitió el proceso para el lado izquierdo. Se consideró una diferencia a tomar en cuenta cuando la medida fue mayor a 2cm. (Hoppenfield, 2001).

Prueba marcha en talones y puntas.

El fisioterapeuta le solicitó al sujeto a explorar que se apoye primero sobre los talones y luego sobre los dedos de los pies y que en esa posición realizó unos pasos. Esta prueba sencilla permitió descartar la presencia de un trastorno lumbosacro. (Hoppenfield, 2001).

Valoración de reflejos.

Para el reflejo patelar se le solicitó al sujeto que se colocará en el borde de la mesa de exploración con las piernas suspendidas, rodillas flexionadas a 90°, el fisioterapeuta se colocó frente a la pierna a explorar, buscando mediante la palpación la depresión del tejido rotuliano, ubicado por debajo de la rótula una vez localizado realizó una percusión con la cabeza del martillo de reflejos neurológico, con un movimiento leve y firme de la muñeca. Se repitió el procedimiento con la

pierna opuesta. Se comparará la respuesta en ambas piernas y se notificó el resultado como normal, aumentado, disminuido o ausente.

Para valorar el reflejo Aquileo, el sujeto a explorar permaneció en el borde de la mesa con las piernas suspendidas, el fisioterapeuta tomó la parte plantar del metatarso del pie derecho, manteniendo el tobillo en dorsiflexión de 90°, localizó el tendón al nivel de los maléolos en la región posterior del pie, percutió con la cabeza del martillo en forma directa, después realizó el mismo proceso con el pie izquierdo.

Para valorar al reflejo cutáneo abdominal, el sujeto adoptó la posición supina sobre la mesa de exploración, con los brazos a los costados, el explorador tomó el martillo de reflejos (utilizando la punta), realizará una estimulación táctil superficial suave y rápida sobre la pared del abdomen, siguiendo una dirección de la periferia hacia el ombligo, perpendicular hacia la línea media en el cuadrante superior y enseguida el inferior del lado derecho del abdomen, el proceso se repetirá con el lado izquierdo. El resultado esperado es la contracción es la contracción homolateral de los músculos abdominales, desplazándose el ombligo ligeramente hacia el lado estimulado (Garrido Robres et al., 2011).

Reflejo cutáneo plantar. se colocará al estudiante en supino, se realizará un estímulo pasando el mango del martillo de manera superficial por el borde externo del área plantar, de atrás hacia adelante, en dirección a la cabeza de los metatarsianos, acabando en una curva hacia la cara plantar del primer dedo. Su respuesta se registrará como normal si se presenta una ligera y breve flexión de todos los dedos de los pies.

Al valorar la sensibilidad se le pidió al sujeto que permanecer con los ojos cerrados para mayor fiabilidad. La exploración se realizó de manera bilateral, comparativa y topográficamente de acuerdo con el esquema corporal para los dermatomas, se realizaron dos pruebas, sensibilidad táctil: Se utilizó un hisopo con el que se tocó la piel del paciente y éste deberá indicar si percibe el toque o no, comparando ambas

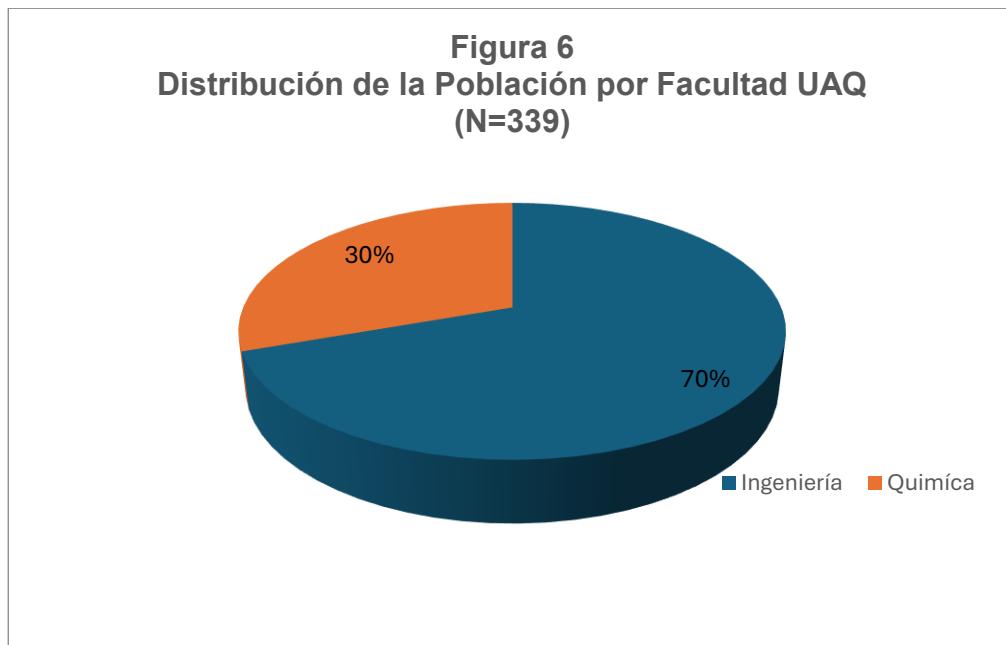
regiones. La otra prueba la de sensibilidad de dolor con ayuda de un palillo de madera siendo cuidadoso el fisioterapeuta puncionó la piel del sujeto quien, respondió (en caso de que se presentará dolor), indicando la región y mencionando si era la misma intensidad en ambos lados. (Carrillo-Mora y Barajas-Martínez, 2016). Se registró el resultado con las denominaciones sensación normal, alterada, ausente. Se valoró las siguientes zonas sensitivas:C4, C5, C6, C7, C8, T10, T11,L1 L2,L3,L4,L5,S1,S2.

Exploración radiológica

Una vez finalizada las valoraciones anteriores se hizo uso de la toma de radiografías en proyecciones anteroposterior (AP) y lateral con objetivo confirmar el diagnóstico de sospecha en clínica así mismo descartar otros casos de escoliosis como la causa congénita. Se aplicó el método Cobb para conocer la magnitud de la curvatura.

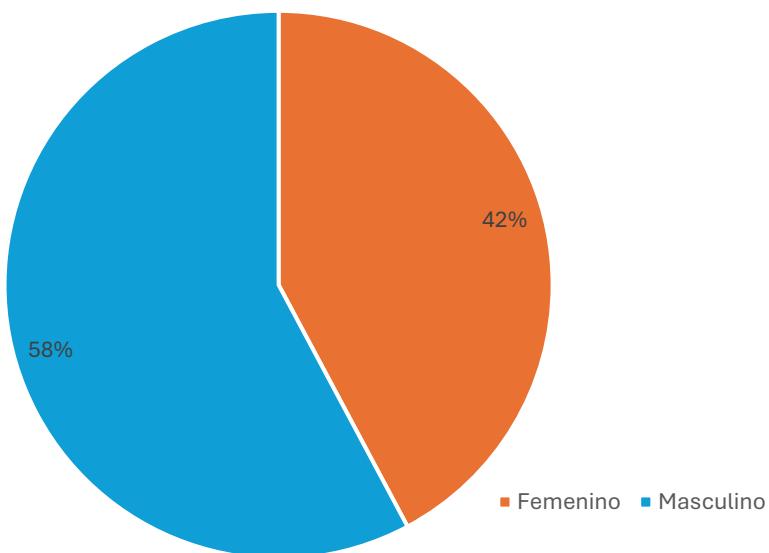
VII. Resultados

De un total de 410 alumnos de nuevo ingreso de las facultades de Ingeniería y Química se incluyeron 341 sujetos que aceptaron participar en el estudio, se eliminaron dos casos por presentar lesiones que impedían realizar la valoración, de la Facultad de Ingeniería participaron 236 (69.6%) y de Química 103 (30.4%) se muestra en la figura 6. Con relación al sexo el 42.2% (143) femenino y 57.8% (196) masculina figura 7.



Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

figura 7.
Distribución de la Población por sexo de los
estudiantes de nuevo ingreso Ingeniería y Química
N=339



Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Con relación a la edad el mínimo 17 años, el máximo 27 años, la media fue 18.75 ± 1.38 años, en cuanto al peso, el mínimo 42.2, con un máximo 118.8, la media 66.7 ± 13.20 kg; referente a la estatura, el valor mínimo fue de 1.47, el máximo 1.92, la media $1.67 \pm .08$ m y el IMC con un mínimo de 15.63 kg m², máximo de 35.58 kg m², la media 23.51 ± 3.81 kg/m². Con relación a la clasificación del IMC de acuerdo con la OMS, de los 339 participantes un 64.9% (220) presentaron normo peso, 21.5% (73) sobrepeso, 7.4% (25) obesidad; se observó un porcentaje menor para el bajo peso 6.2% (21). Para las participantes del sexo femenino la media de menarquía 12.29 ± 1.36 años con un mínimo de 10 años y máximo de 16 años. Las variables numéricas (estatura, edad, IMC, peso y menarquía) no presentaron una

distribución normal $p<.05$. En el cuadro 5 se puede observar las características basales de los sujetos de estudio.

Cuadro 5. Características basales de la población de estudiantes de nuevo ingreso Facultad de Ingeniería y Química UAQ.

* Los valores más-menos representan la media y desviación estándar.

Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

En el cuadro 6. Se muestra que de los 339 participantes incluidos en el estudio 53(15.3%) presentaron positivo en la prueba de Adams, posteriormente se utilizó el uso de radiografía para confirmar los casos de escoliosis, encontrando 17(5%) cuadro 7.

Para el número de sujetos con presencia de escoliosis mediante prueba de Adams (53), 19 corresponden al sexo femenino,34 al masculino. De los 17 casos confirmados con estudio radiográfico en el sexo femenino se encontraron 10 y en el masculino 7 casos. Cuadro 8,9.

Cuadro 6 Frecuencia de escoliosis con prueba de Adams

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	53	15.6	15.6	15.6
	No	286	84.4	84.4	100.0
	Total	339	100.0	100.0	

Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Cuadro 7 Frecuencia de Escoliosis con radiografía

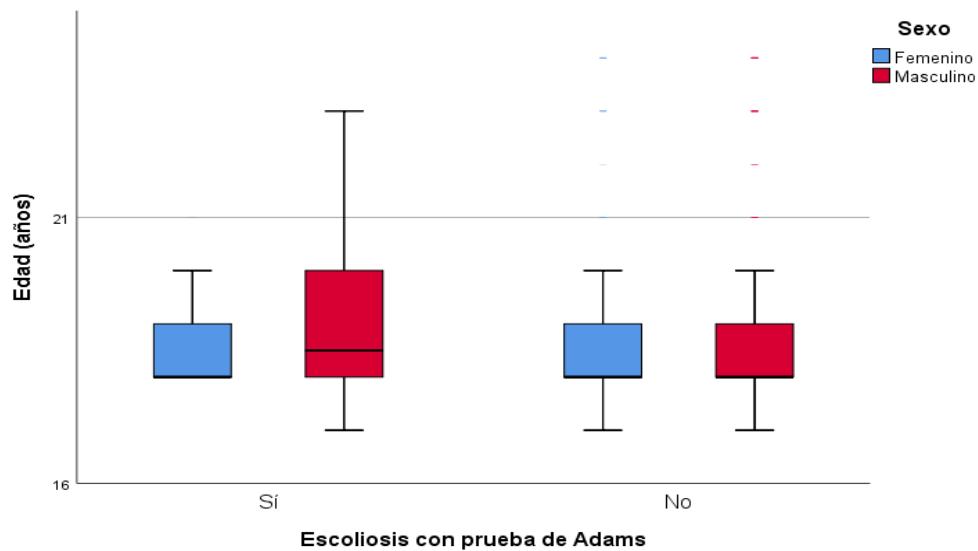
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	17	5.0	5.0	5.0
	No	322	95.0	95.0	100.0
	Total	339	100.0	100.0	

Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Los participantes fueron evaluados con la prueba de Adams se dividieron en dos grupos, el grupo que presentaron positivo ante la prueba de Adams (grupo 1) y los que no presentaron escoliosis (grupo 2). Para el grupo de los participantes con escoliosis mediante prueba de Adams en el sexo femenino la mediana fue 18 años, el valor máximo 20 años, el 50% de las observaciones se concentraron entre 18 años y 19 años. El RIQ (1) años. La mediana fue de 18.5 años en el sexo masculino, el valor mínimo 17 años, valor máximo 23 años, el RIQ (2) años.

En cuanto al grupo de sujetos sin escoliosis tanto para el sexo femenino como masculino se observaron algunas similitudes: la mediana 18 años, valor mínimo 17 años, valor máximo 20 años. El 50% de las observaciones entre el valor de la mediana (18) años y los 19 años, con un RIQ (1) años, también se encontraron valores atípicos. En la figura 8.

Figura 8. Distribución de la concentración de edad en participantes con y sin de escoliosis por prueba de Adams

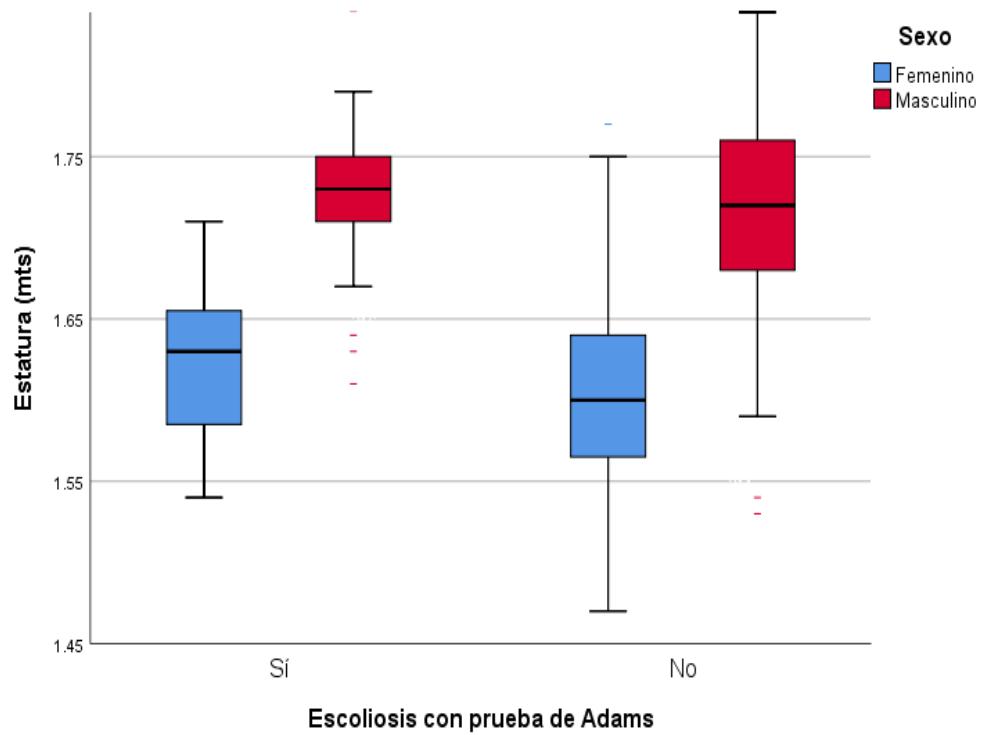


Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

En base a la estatura para el grupo con presencia de escoliosis en el sexo femenino el valor mínimo fue 1.54m, valor máximo 1.71m, la mediana (1.63) m, RIQ (.09) años; el 50% de las observaciones se encontró entre 1.58 m y 1.66 m; en el sexo masculino la mediana fue 1.73m, con valor mínimo 1.67m, valor máximo 1.80 m, encontrando valores atípicos.

Para los participantes sin escoliosis para el grupo femenino la mediana (1.60) m, con un valor mínimo de 1.47m y un máximo de 1.75m, el RIQ (.08), la mediana para el sexo masculino fue de 1.72 m, valor mínimo 1.58 m, valor máximo 1.84m encontrando valores atípicos en el grupo de los controles. Figura 9.

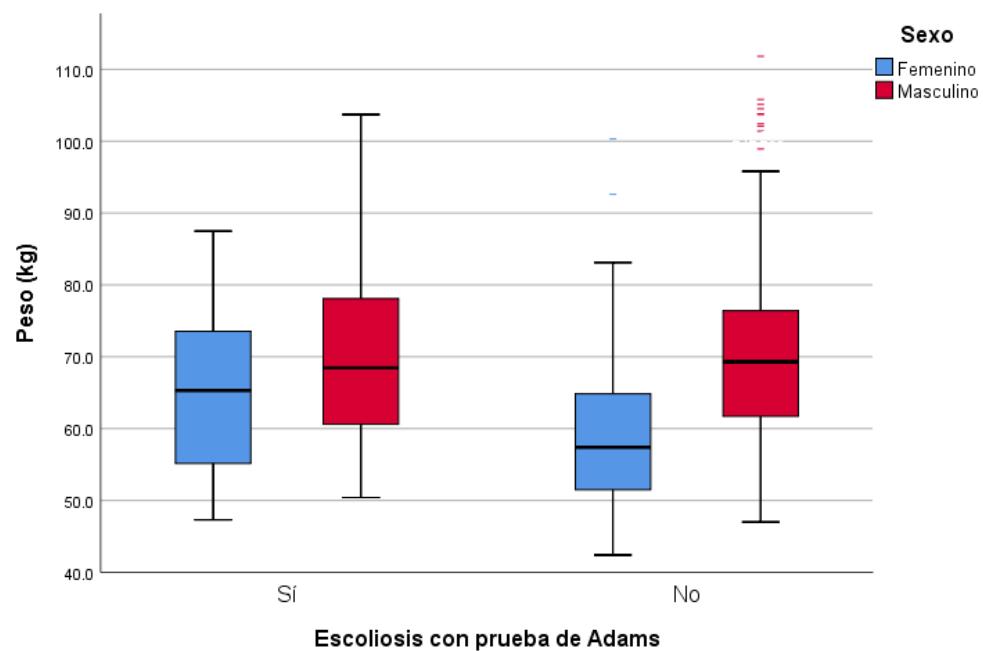
Figura 9. Distribución de la concentración de estatura en los participantes con y sin escoliosis por prueba de Adams.



Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

El 50% de las observaciones en el sexo femenino con presencia de escoliosis se concentraron entre los 55 kg y valores inferiores a los 73 kg aproximadamente, en relación con el sexo masculino las observaciones se encontraron después de los 60 kg y 78 kg; la mediana fue inferior (65) kg para el grupo femenino comparado con el masculino (68) kg. El peso en el grupo de los participantes sin escoliosis para el sexo femenino se encontró entre 42 kg y los 83 kg, la mediana en 57 kg; en el sexo masculino la mediana fue 69kg y el valor inferior 47kg y un valor máximo de 97kg. Encontrando valores atípicos. Figura 10.

Figura 10. Distribución del peso de los participantes con y sin escoliosis por prueba de Adams.

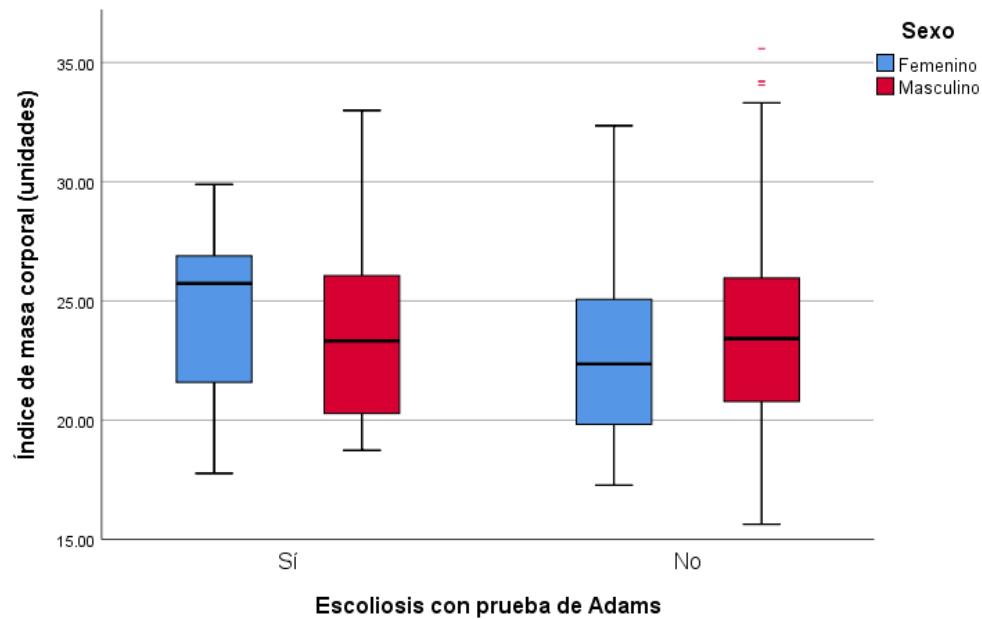


Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Para la variable IMC en el grupo participantes con presencia de escoliosis la mediana se ubicó en 26 kg/m² en el sexo femenino, con un valor mínimo de 17 kg/m², valor máximo de 30 kg/m², RIQ (5.5) kg/m² para el sexo masculino fue de 23 kg/m², los valores se encontraron entre 19 kg/m² y 33 kg/m² con un RIQ (5.8) kg/m².

En los participantes sin escoliosis la mediana para el sexo femenino fue de 22.2 kg/m², valor mínimo de 17, valor máximo 32.3, RIQ (5.3) kg/m²; en el sexo masculino el IMC se encontró de 15.6 kg/m² - 35.5 kg/m², la mediana se ubicó en 23.4 kg/m², RIQ (5.2) kg/m². Figura 11.

Figura 11. Distribución Índice de masa corporal para los participantes con y sin escoliosis por prueba de Adams.

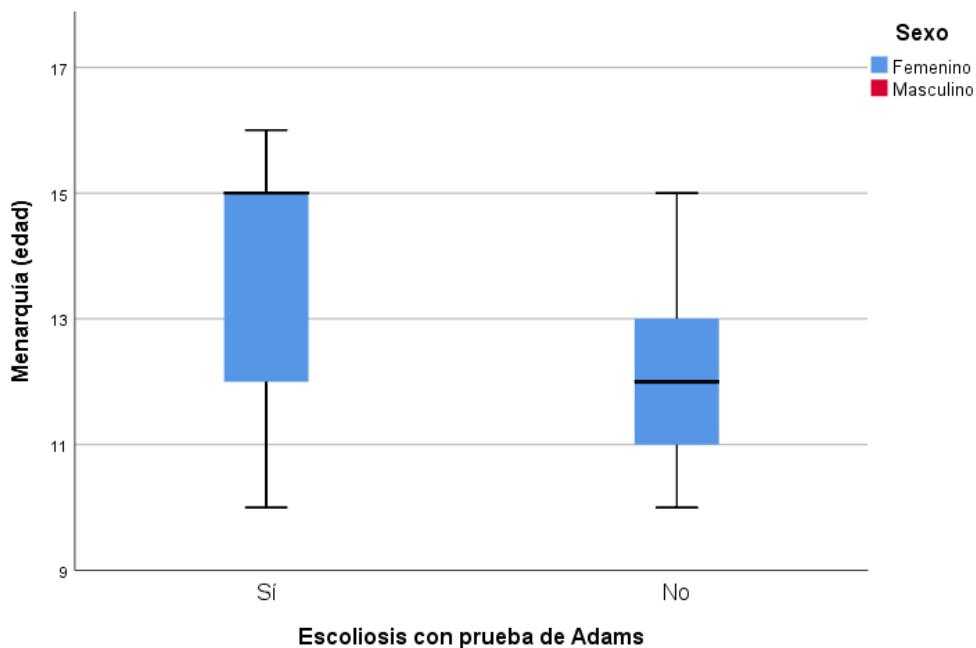


Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

En la variable menarquía la mediana de edad para el grupo que presento escoliosis fue de 15 años, en la del grupo control fue de (12) años, RIQ (3) años, la

edad de la menarquía para los casos se encontró entre 10 y 16 años; para el grupo sin escoliosis se ubicó entre 10 y 15 año, el RIQ (2) años. Figura 12.

Figura 12. Distribución de la menarquía para casos y controles de escoliosis por prueba de Adams.



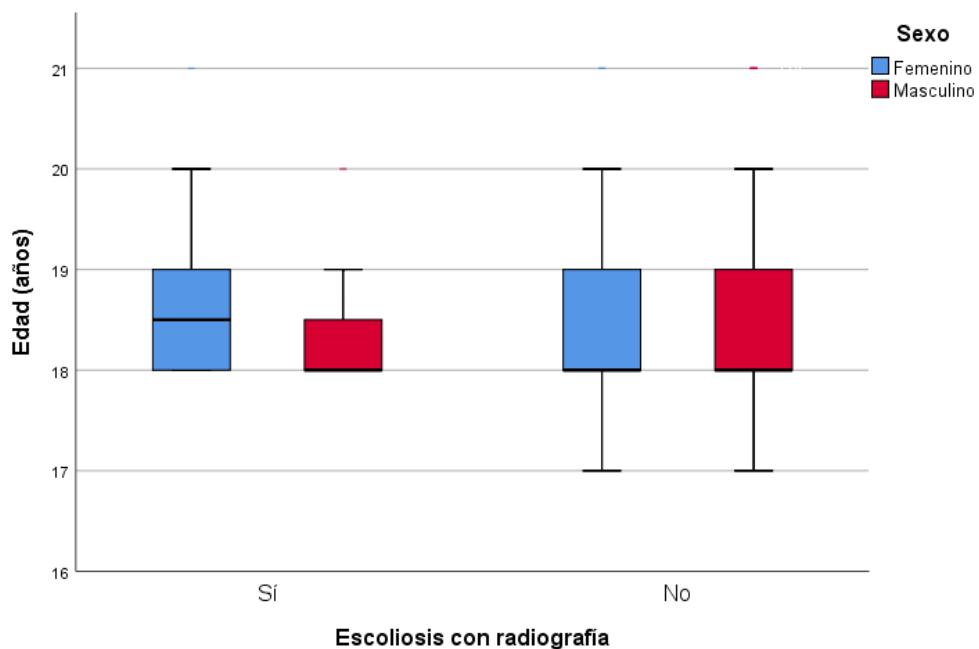
Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

ESCOLIOSIS CON RADIOGRAFÍA

En cuanto a la variable edad en los participantes evaluados con radiografía se encontró que el 50% de las observaciones se encontraron entre los 18 y 19 años la mediana fue 18.5 años, RIQ (1) años, valor mínimo de 18 y un máximo de 20 años. En comparación con el sexo masculino la mediana fue de 18 años, coincidiendo con el valor mínimo, el valor máximo de 19 años, un RIQ (1) años.

Para el grupo de los sujetos sin escoliosis en ambos sexos se observó similitudes en la mediana (18) años, las edades se encontraron entre los 17 y 20 años, el RIQ (1) años, el 50% de las observaciones se concentraron entre los 18 y 19 años. Figura 13.

Dibujo 13. Distribución de edad para los participantes con y sin escoliosis por radiografía

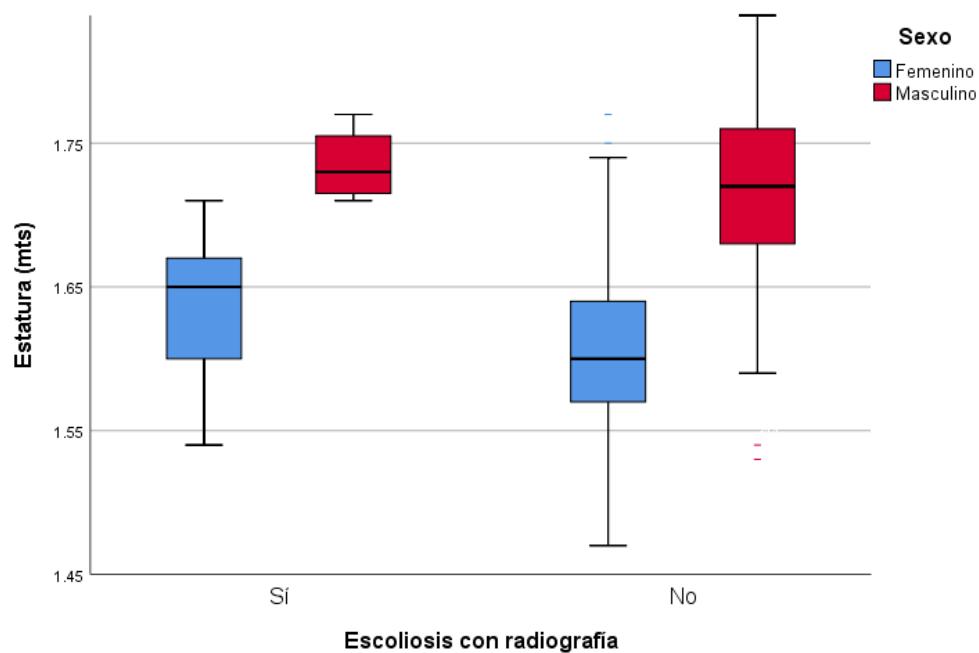


Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

La estatura para el sexo femenino en los participantes con escoliosis valorados con uso de radiografía presentó un valor mínimo 1.54m y un máximo de 1.71m, la mediana 1.65m, el RIQ (.08) m. En el sexo masculino el rango de estatura se encontró de 1.61m a 1.91 m, la mediana con un valor de 1.73m.

Para los sujetos sin escoliosis la mediana fue de 1.60 m en el sexo femenino, un valor mínimo de 1.47m y un máximo de 1.85m, RIQ (.07) m; la mediana fue mayor en el sexo masculino 1.72, el valor mínimo 1.53 m, el máximo 100.3 m, RIQ (13.4) m. Figura 14.

Figura 14. Distribución de estatura para los participantes con y sin de escoliosis por radiografía



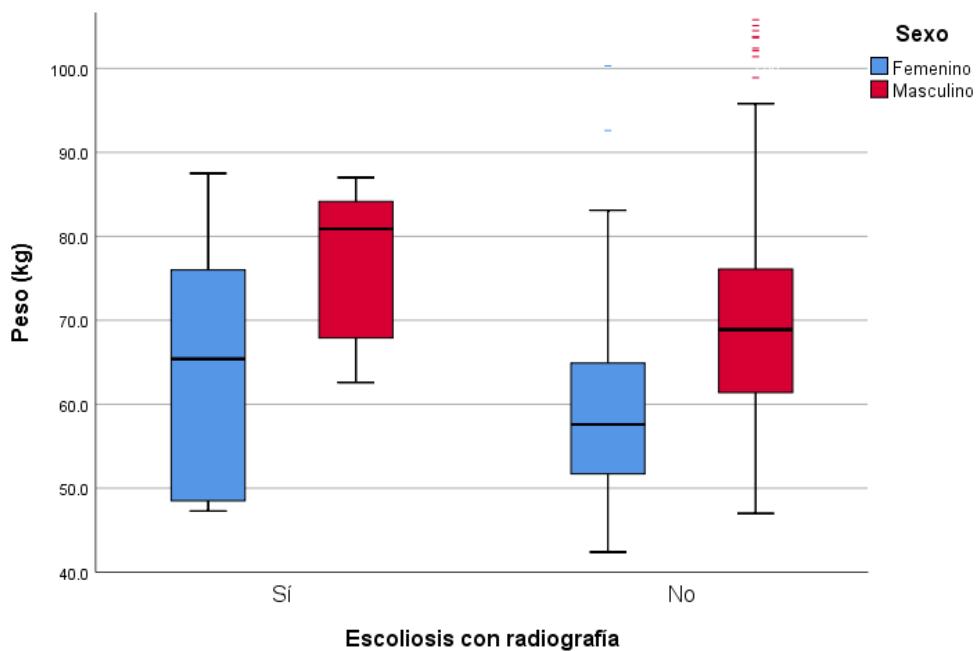
Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Para la variable peso en el grupo de sujetos que presentaron escoliosis valorados con uso de radiografía se encontró una distribución del 50% de las observaciones entre los 48 y 76kg, la mediana de 65.4 kg, el rango de peso (47.3-87.5) kg, RIQ (29.4); en el sexo masculino el rango de edades fue de 62.6-87) kg, la mediana 80.9kg RIQ (21.9).

Para el grupo de participantes sin escoliosis el rango de peso en el sexo masculino (47-1118.8) kg fue mayor que en el femenino (42.4-100.3) kg, en el sexo masculino la mediana se encontró en 68.9 kg, el 50% de datos se concentró entre

62 y 75 kg y en las participantes del sexo femenino la distribución entre 52-65 kg, la mediana fue de 57.6kg. Encontrando valores atípicos en ambos sexos. Figura 15.

Figura 15. Distribución de peso para los participantes con y sin escoliosis por radiografía

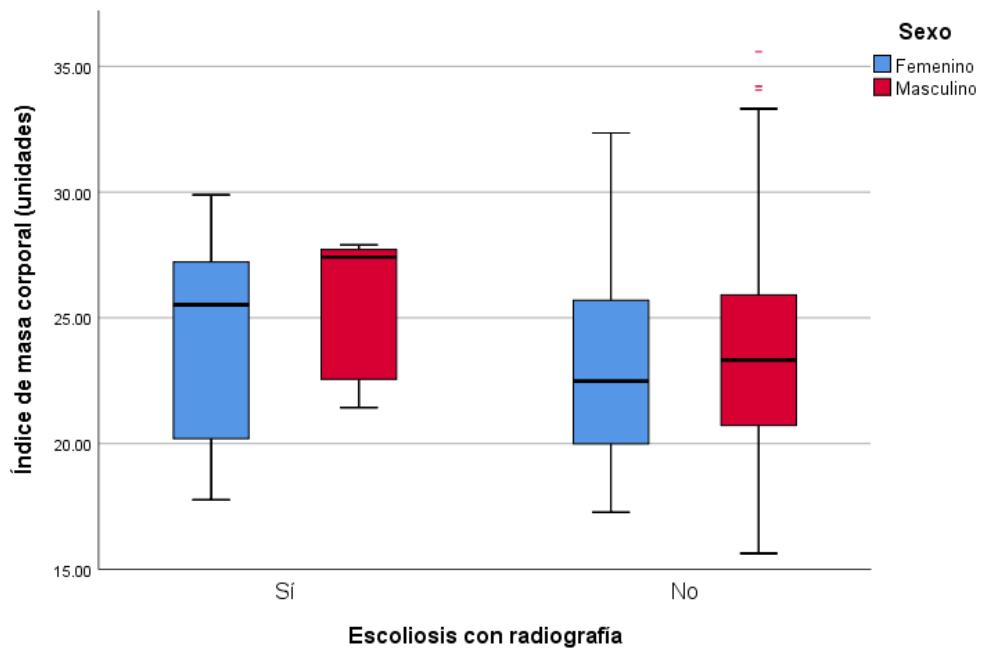


Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Para la variable IMC en el grupo con presencia de escoliosis valorados con uso de radiografía, la mediana fue 25.5kg/m², un valor mínimo de 17.7kg/m², valor máximo de 29.9kg/m², RIQ (7.9) kg/m², en el sexo masculino la mediana 27.4kg/m², valor mínimo de 21.4kg/m², valor máximo de 27.9kg/m² con un RIQ (6.04) kg/m².

En el grupo sin escoliosis el rango de edades en sexo femenino la mediana fue de 22.4kg/m², el rango de edades (17.2-32.3) kg/m², RIQ (5.7) kg/m², para el sexo masculino la mediada se encontró en 23.3kg/m², valor mínimo de 15.6 kg/m², valor máximo de 35.5 kg/m², el RIQ (5.2) kg/m².Figura 16.

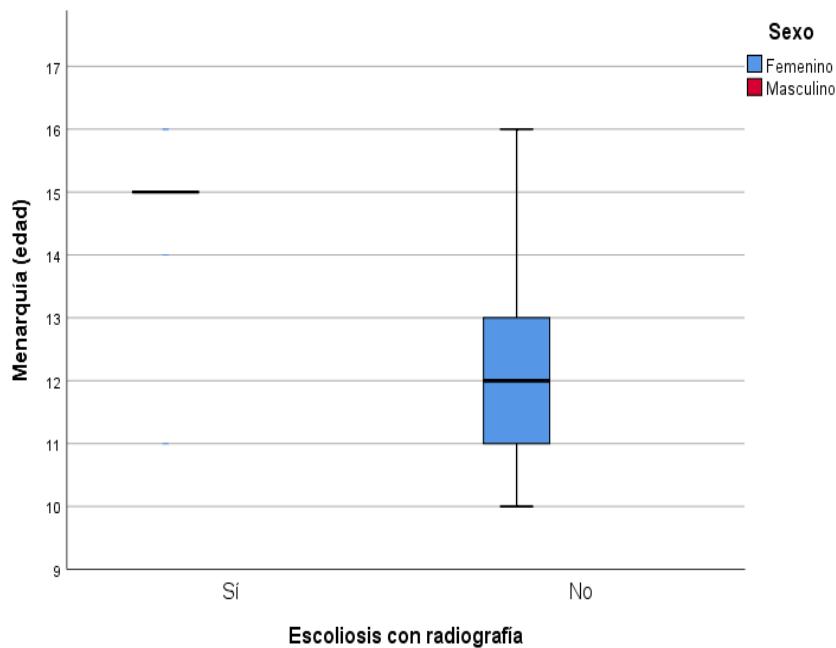
Figura 16. Distribución de IMC para casos y controles de escoliosis por radiografía



Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

La mediana de edad de menarquía en el grupo con escoliosis valorados con radiografía fue de 15 años, en el grupo control fue de 12 años, con un valor mínimo de 10 años, un máximo de 16 años y un RIQ (2) años. Figura 17.

Figura 17. Distribución de menarquía para los participantes con y sin escoliosis por radiografía



Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Se efectuó análisis interferencial utilizando la prueba chi cuadrado para identificar si existe asociación de las variables (género, consumo de tabaco, consumo de alcohol, consumo de drogas) con la variable escoliosis con prueba de Adams, para el grupo de casos se observa una frecuencia mayor en el sexo masculino, 1.36 más probable de desarrollar escoliosis que en el sexo femenino. Sin embargo, el valor p no es significativo $p=.30$, en cuanto a los demás factores estudiados también se encontró un $p>0.05$ por lo cual, no existe asociación significativa entre las variables estudiadas. Cuadro 8 y 9.

Cuadro 8. Factores asociados al desarrollo de escoliosis idiopática con prueba de Adams

	<i>Escoliosis Si</i>	<i>Escoliosis no</i>	<i>OR IC (95%)</i>	<i>p *</i>
Sexo			.73 (.39-1.34)	0.30
Femenino	19	124		
Masculino	34	162		
Consumo de tabaco			.81 (.36-1.84)	0.62
Si	8	51		
No	45	235		
Consumo de alcohol			.81 (.36-1.84)	0.62
Si	8	51		
No	45	235		
Consumo de drogas			1.83(.35-9.32)	0.46
Si	2	6		
No	51	280		

* Chi cuadrada

Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

En el cuadro 9 se observa que no hay dependencia entre el género y la variable escoliosis idiopática utilizando radiografía, se encontraron más casos de escoliosis idiopática en el sexo femenino (10) que en el masculino (7), 2.03 veces más probable de desarrollar escoliosis idiopática en el sexo femenino que en el masculino. Sin embargo, el valor *p* no es significativo *p*>0.05, al estudiar el consumo de alcohol Tabaco y drogas encontramos que no hay relación con la variable escoliosis por lo cual concluimos que no hay asociación entre las variables estudiadas.

Cuadro 9. Factores asociados al desarrollo de escoliosis idiopática con radiografía

	<i>Escoliosis Si</i>	<i>Escoliosis no</i>	<i>OR IC (95%)</i>	<i>p *</i>
Sexo				
Femenino	10	133	2.03(.75-5.46)	0.15
Masculino	7	189		
Consumo de tabaco			1.01 (.28-3.66)	0.97
Si	3	56		
No	14	266		
Consumo de alcohol			1.01 (.28-3.66)	0.97
Si	3	56		
No	14	266		
Consumo de drogas				
Si	0	8	1.05(1.02-1.08)	0.51
No	17	314		

* Chi cuadrada

Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Regresión logística múltiple (variable dependiente: escoliosis por prueba de Adams).

Se efectuó un análisis de regresión logística multivariado para examinar la influencia de las variables: sexo, edad, peso, estatura, IMC, actividad física, AHF, Menarquía, consumo de alcohol, consumo de tabaco, drogas; y la escoliosis con prueba de Adams y con uso de radiografía. Se aplicó el método Wald para la selección de variables por pasos hacia atrás donde las variables con un p-valor ≤ 0.05 se eliminaron, concluyendo con el modelo final. En el bloque 0, la tabla de clasificación mostró un 86.7% de probabilidad de acierto, en base a la multicolinealidad se utilizaron los coeficientes de I y de Spearman, si las variables presentaban un coeficiente >0.6 se mostraban muy correlacionadas y por lo tanto se eliminaron del estudio. La prueba de Omnibus de coeficiente modelo cuando p-valor ≤ 0.05 mostrando que el modelo explica el evento, en cuanto a la prueba de Hosmer-Lemeshow con un p-valor >0.05 indicó que hay un buen ajuste entre eventos observados y eventos esperados.

Para el análisis de regresión logística los valores del modelo final: valor del 89.5% en la tabla de clasificación. Para la prueba ómnibus de coeficiente de modelo $p < 0.001$, en la prueba de Hosmer y Lemeshow $p = 0.061$. De los factores analizados, los que presentan significancia estadística (AHF Y menarquía) ambos factores se asocian con la probabilidad para desarrollar escoliosis idiopática. Cuadro 10.

Cuadro 10 Análisis de regresión logística múltiple de las variables asociadas a la probabilidad de desarrollar escoliosis con prueba de Adams.

Variables	B	Error estándar	Wald	gl	p-valor	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Edad (años)	-0.086	0.205	0.176	1	0.675	0.918	0.614	1.371
Estatura (mts)	-14.611	24.498	0.356	1	0.551	0.000	0.000	-
Peso (kg)	0.225	0.300	0.562	1	0.453	1.252	0.696	2.255
Índice de masa corporal (unidades)	-0.672	0.855	0.617	1	0.432	0.511	0.096	2.730
Índice de masa corporal	1.021	1.067	0.915	1	0.339	2.775	0.343	22.469
Actividad física	0.104	0.454	0.053	1	0.818	1.110	0.456	2.703
Antecedentes heredofamiliares	3.780	1.566	5.829	1	0.016	43.831	2.037	943.034
Menarquía (edad)	0.847	0.223	14.449	1	0.000	2.334	1.508	3.612
Consumo de tabaco	19.994	40192.962	0.000	1	1.000	482071539.103	0.000	-
Consumo de alcohol	-20.237	40192.962	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
Consumo de drogas	-19.685	28266.726	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
Constante	11.851	39.517	0.090	1	0.764	140205.825		

a. Variables especificadas en el paso 1: Edad (años), Estatura (mts), Peso (kg), Índice de masa corporal (unidades), Índice de masa corporal, Actividad física, Antecedentes heredofamiliares, Menarquía (edad), Consumo de tabaco, Consumo de alcohol, Consumo de drogas.

Cuadro 11 Análisis de regresión logística múltiple de las variables asociadas a la probabilidad de desarrollar escoliosis con uso de radiografía

Variables	B	Error estándar	Wald	Gl	p- valor	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Edad (años)	0.099	0.262	0.143	1	0.705	1.104	0.661	1.845
Estatura (mts)	-32.401	50.950	0.404	1	0.525	0.000	0.000	-
Peso (kg)	0.464	0.632	0.538	1	0.463	1.590	0.461	5.489
Índice de masa corporal (unidades)	-1.059	1.797	0.347	1	0.556	0.347	0.010	11.744
Índice de masa corporal	-0.657	2.109	0.097	1	0.755	0.518	0.008	32.323
Actividad física	0.554	0.918	0.365	1	0.546	1.741	0.288	10.521
Antecedentes heredofamiliares	6.814	2.497	7.446	1	0.006	910.607	6.819	121604.645
Menarquía (edad)	1.667	0.537	9.636	1	0.002	5.299	1.849	15.185
Consumo de tabaco	17.956	40192.971	0.000	1	1.000	62807966.927	0.000	-
Consumo de alcohol	-18.023	40192.971	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
Consumo de drogas	-18.376	27846.422	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
Constante	21.956	82.069	0.072	1	0.789	3431206983.317		

a. Variables especificadas en el paso 1: Edad (años), Estatura (mts), Peso (kg), Índice de masa corporal (unidades), Índice de masa corporal, Actividad física, Antecedentes heredofamiliares, Menarquía (edad), Consumo de tabaco, Consumo de alcohol, Consumo de drogas.

Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Concordancia entre escoliosis por Prueba de Adams vs escoliosis por radiografía.

La estimación de la concordancia entre los métodos utilizados para escoliosis idiopática (con prueba de Adams y con Radiografía) se realizó por medio de la prueba Kappa. La tabla de contingencia refleja resultados mediante los cuales conocemos el nivel de acuerdo y desacuerdo entre ambos métodos utilizados para identificar la escoliosis idiopática. Se puede observar que en 303 veces ambos métodos han coincidido ,286 veces en casos negativos de escoliosis y 17 veces en confirmar casos positivos de escoliosis. Cuadro 12.

Cuadro 12. Escoliosis con prueba de Adams*Escoliosis con radiografía

		Escoliosis con radiografía		Total
		No	Sí	
Escoliosis con prueba de Adams	No	286	0	286
	Sí	36	17	53
Total		322	17	339

Fuente: base de datos electrónica de las hojas de recolección de datos.

Por lo tanto, con un valor del coeficiente Kappa de 0.44 indica una concordancia moderada entre las variables estudiadas (escoliosis con prueba de Adams y escoliosis por radiografía).

VIII. Discusión

Actualmente se sigue estudiando la EI, en cuanto a su etiología se han seguido analizando múltiples factores genéticos, alteraciones en el sistema nervioso, desequilibrios en la musculatura paravertebral, alteraciones en cuanto en la densidad ósea, también se sigue analizando la asociación entre el ambiente y estilo de vida. (Canales Nájera et al., 2024).

Con relación de prevalencia de escoliosis idiopática ,en la investigación realizada en Perú se encontró una prevalencia de 27.23% (Vázquez-Lazarte et al., 2020), en el estudio titulado “Factores predictores de escoliosis en la población escolar”, realizado en niños españoles, de 1.023 participante un (36.3%) presentaron escolios según la prueba de Adams, Brasil se reconoce una prevalencia alta comparada con la que se reporta en otras regiones, 58.1% (Baroni et al., 2015) , en México zurita et al (2014) reportó una prevalencia de (14.2%) “Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado”; el último valor similar a los resultados encontrados en la presente investigación, en donde se utilizó el método de Adams para identificar casos de escoliosis, detectando un (15.3%), posteriormente se hizo uso de la radiografía para confirmar los casos de escoliosis encontrando una prevalencia de (5%),valor que se encuentra dentro de las cifras reportadas para prevalencia al rededor del mundo .47%- 5.20% ,(Canales Nájera et al., 2024).

La prueba de Adams es la maniobra que más se ha empleado como método para identificar la escoliosis, sin embargo no se considera un diagnóstico definitivo.(Zurita et al.,2014).En diversos estudios donde se valoró a sujetos mediante el Test de Adamn y posteriormente se empleó el uso de la radiografía para confirmar los casos de escoliosis, los resultados mostraron que de los participantes considerados positivos alrededor de un 40% no presentaban escoliosis. (Zurita et al., 2008). Es importante señalar que la variedad de valores para la prevalencia depende de varios factores como: método utilizado para detectar la deformidad en columna, el grupo

de edad estudiado, la situación geográfica; la literatura menciona que se ha encontrado mayor prevalencia en los países alejados al ecuador (Cárcamo et al.,2023).

Diversos estudios han reportado mayor frecuencia de escoliosis idiopática para el sexo femenino en comparación al masculino, (Konieczny et al.,2013).En el estudio “Factors Associated With Scoliosis in Schoolchildren: a Cross-Sectional Population-Based Study” la mayor prevalencia de escoliosis idiopática se encontró en el sexo femenino,se reportó un ajuste de asociación positiva (PR 2.54; 95% CI, 1.33–4.86) siendo el valor de p no significativo. La literatura menciona que la prevalencia en mujeres es mayor que en hombres ,debido influencia de factores hormonales y genéticos (Addai et al.,2020). También se ha encontrado una mayor prevalencia en curvas escoliosticas mayores a los 15º en mujeres comparado con hombres (Outsuka et al.,1988).En relación a nuestro estudio no encontramos asociación significativa entre la variable escoliosis y sexo.

La escoliosis idiopática presenta una relación de carácter genético se ha demostrado un componente hereditario,cuando uno de los padres de familia padece escoliosis,el riesgo de que sus hijos desarollen la enfermedad es de un 42% en el sexo femenino y un 29% en el masculino (Mahauden y Bruyneel, 2020).Las investigaciones reportan un riesgo mayor para la EI en miembros que tienen familiares de primer grado con patología de EI (Addai et al., 2020). En el estudio titulado “Evaluation of the prevalence of adolescent scoliosis and its associated factors in Gansu Province, China: a cross-sectional study” ,en relación a los antecedentes heredo familiar y la asociación con la escoliosis idiopática se encontró (OR = 1,66, IC 95%:1,08-2,49) indicando que hubo una asociación independiente entre los AHF y la EI. (Huang et al.,2024).Con relación a nuestro estudio se encontró una asociación entre los AHF y la EI,dicha asociación significativa $p<0.5$.

Entre los factores que se han estudiado relacionados con la EI, la edad,IMC, actividad física,peso. Tobias et al., (2018) reportó que los niños que realizaron actividad física vigorosa presentaron 53% menos de probabilidades de desarrollar

escoliosis ($P = 0,027$) en comparación a los niños que no realizaron actividad física. Por otra parte Watanabe et al., (2017) no encontró relación entre factores asociados al estilo de vida y la EIA pero si demostró que un índice de masa corporal bajo, antecedentes heredofamiliares AHF de escoliosis y el entrenamiento de ballet clásico; se asociaron a la EIA. Mostrarán que los pacientes que presentaban EIA presentaron un IMC significativamente bajo en comparación de los sujetos que no manifestaron la deformidad. (Clark et al., 2014). Nuestros resultados difieren con los reportes anteriores, al no encontrar asociación entre EI y los factores analizados.

Los estrógenos también juegan un papel importante para la escoliosis, se reconoce que en grupos infantiles la proporción de prevalencia es similar en niños y niñas mientras que en los grupos donde la pubertad se presenta la proporción de sexos aumenta a 8,4/1 mujer/hombre (Addai et al., 2020). Grivas et al (2006) reportan relación positiva entre edad tardía de presentación de menarquia y prevalencia de Escoliosis idiopática del adolescente. En el estudio titulado "Timing of menarche in Chinese girls with and without adolescent idiopathic scoliosis: current results and review of the literature" encontraron una tendencia al retraso de la menarquia para las niñas que presentaron EI, principalmente para las curvaturas con ángulo de Cobb $>60^\circ$. Nuestros resultados se asemejan a la literatura reportada ya que se encontró una asociación significativa entre la EI y la menarquía con un valor $p > .05$.

Es importante reconocer que la investigación presenta limitaciones:

La distribución por sexo no fue similar, una mayor cantidad de participantes del sexo masculino (57.8%) que en el femenino (42.2%) debido a que la Facultad de Ingeniería principalmente se conformó por jóvenes. El rango de edades fue amplio (17-27) por lo cual podemos decir que la EI se concentró en dos etapas (adolescentes y adultos jóvenes), presentándose una distribución no normal. No existe un protocolo establecido a seguir para la detección de escoliosis por lo cual tenemos que guiarlos con otras investigaciones. La prueba de Adams que se utilizó

para la valoración de la deformidad en columna no se combinó otra técnica clínica para mejorar la sensibilidad para el diagnóstico de EI.

IX. Conclusión

La presente investigación determinó que si existe asociación entre dos de los factores estudiados para desarrollar escoliosis idiopática. Presentar antecedentes heredo familiar de escoliosis aumenta la probabilidad de padecer escoliosis, la menarquía es otro factor que positivamente se encontró relacionado a la deformidad de columna. Ambos factores resultaron significativamente asociados a la EI.

X. Propuesta

Es necesario implementar programas establecidos oficialmente para detectar deformidades en la columna, dirigidos a población escolar y adolescente principalmente, ya que son los grupos donde se ha detectado prevalencias notorias.

La escoliosis idiopática se ha relacionado con el factor hereditario por lo cual es importante que cuando se detecte algún caso de EI en un miembro de la familia, los demás integrantes consulten un profesional de salud para que se les realice una valoración.

Actualmente la radiografía panorámica sigue siendo el estándar de oro, se utiliza para confirmar el diagnóstico de la EI pero por el costo no siempre se puede hacer uso de ella en clínica por lo cual se sugiere seguir utilizando la prueba de Adams, pero se sugiere que se complementa con otra prueba de valoración de columna con el fin de que la sensibilidad de la prueba sea más precisa.

Es necesario promover investigación sobre el tema de la Escoliosis idiopática ya que aún no queda claro el conocimiento de los factores asociados a

esta, se conoce parte, pero es importante profundizar en este conocimiento para conocer que causas están relacionadas a la aparición de esta alteración en la columna y también cuales factores favorecen la progresión de la deformidad.

En la presente investigación se realizó sobre una población con un amplio rango de edad y el sexo masculino predomino ya que participaron dos facultades entre estas la facultad ingeniería donde hay más frecuencia de jóvenes, se sugiere que para nuevas investigaciones la población sea más heterogénea en dichas variables

XI. Referencias bibliográficas

- Addai, D., Zarkos, J., & Bowey, A. (2020). Current concepts in the diagnosis and management of adolescent idiopathic scoliosis. *Child's Nervous System*, 36(6), 1111–1119. Obtido de <https://doi.org/10.1007/s00381-020-04608-4>
- Alfonso-Peña, Y., Cepeda-López, J., Navarro-Valencia, M., Tirado-Todaro, A., Quintero-Moya, S., Ramírez, P., & Angarita, A. (2013). Reproducibilidad interevaluador del Formato de Observación Sistemática de la Alineación Corporal en estudiantes universitarios. *Fisioterapia*, 35(4), 154–166. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ft.2012.09.006>
- Altaf, F., Drinkwater, J., & Cree, A. (2017). Systematic Review of School Scoliosis Screening. *Spine Deformity*. 5(5), 303–309. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.jspd.2017.03.009>
- Álvarez García de Quesada, L., & Núñez Giralda, A. (2011). Escoliosis idiopática. *Pediatría Atención Primaria*, 13(49). Obtido de <https://doi.org/10.4321/s1139-76322011000100014>
- Avers, D. (2019). *Técnicas de balance muscular* (2019 ed.). Elsevier.
- Baroni, M., Sanchis, G., Assis, S., Dos Santos, R., Pereira, S., Sousa, K., & Lopes, J. (2015). Factors Associated With Scoliosis in Schoolchildren: a Cross-Sectional Population-Based Study. *Journal of Epidemiology*, 25(3), 212–220. Obtido de <https://doi.org/10.2188/jea.je20140061>
- Canales Nájera, J., Hurtado Padilla, A., & Guzmán Amoroso, L. (2024). Factores predisponentes a adding-on en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente en curvas tipo I y II de Lenke. ;2(3):151-156. Obtido de doi:[10.35366/116916](https://doi.org/10.35366/116916)
- Cárcamo, M., Espinoza, P., Rodas, M., Urrejola, Ó., Bettany-Saltikov, J., & Grivasb, T. (2023). Prevalencia, riesgo de progresión y calidad de vida en estudiantes. *Andes pediatr*, 94(1):78-85. Obtido de : <http://dx.doi.org/10.32641/andespaeatr.v94i1.3989>
- Carrillo-Mora, P., & Barajas-Martínez, K. G. (2016). Exploración neurológica básica para el médico general. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 59(5), 42-56. Obtido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000500042&lng=es&tlng=es.

- Celis-Ivens, M., Canales-Nájera, J., & Hurtado-Padilla, A. (2024). Frecuencia de complicaciones postoperatorias en pacientes con escoliosis neuromuscular y artrodesis posterior instrumentada. *Cirugía de Columna. Cirugía de Columna*, 2(3), 146–150. Obtido de <https://doi.org/10.35366/116915>
- Clark, E., Taylor, H., Harding, I., Hutchinson, J., Nelson, I., & Deanfield, J. (2014). Association between components of body composition and scoliosis: a prospective cohort study reporting differences identifiable before the onset of scoliosis. *J Bone Miner Res*, 29(8). doi:doi: 10.1002/jbmr.2207
- Consenso de escoliosis idiopática del adolescente. (2016). *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114(6). Obtido de <https://doi.org/10.5546/aap.2016.585>
- Cunin, V., & Raux, S. (2021). Escoliosis idiopática en período de crecimiento. *EMC-Pediatria*, 56(3), 1-38. Obtido de [https://doi.org/10.1016/S1245-1789\(21\)45481-8](https://doi.org/10.1016/S1245-1789(21)45481-8)
- Dabaghi-Richerand, A., & Santiago-Balmaseda, E. (2023). Escoliosis de inicio temprano: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Acta Ortopédica Mexicana. Acta Ortopédica Mexicana*, 37(2), 99–105. Obtido de <https://doi.org/10.35366/112989>
- Delbrück, H., Karl, I., Hildebrand, F., Hertwig, M., & Pishnamaz, M. (2024). Results of bracing adolescent idiopathic scoliosis in the context of clinical practice and the Scoliosis Research Society's criteria: 5-year observational study from a German orthopaedic university hospital. *European Journal of Medical Research*, 29(1). Obtido de <https://doi.org/10.1186/s40001-024-02112-y>
- Dou, Q. Z. ((2023)). Academic-related factors and daily lifestyle habits. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 28(0), 23–23. doi:<https://doi.org/10.1265/ehpm.22-00243>
- Esparza Olcina, M., García Aguado, J., Martínez Rubio, A., Mengual Gil, J., Merino Moína, M., Pallás Alonso, C., & Soriano Faura, F. (2015). Cribado de la escoliosis idiopática del adolescente. *Pediatria Atención Primaria*, 17(66), e159-e179. Obtido de https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=cribado+de+escoliosis+idiopatica+en+el+adolescente+M.J.Esparza&btnG=
- Garrido Robres, J. A., García Ballesteros, J. G., & Martín Villuendas, A. B. (2011). Exploraciónneurológicayatenciónprimaria.Bloquell:motilidad. *SEMERGEN - Medicina de Familia*, 37(8), 418–425. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2011.06.010>
- Gómez Cristancho, D., Jovel Trujillo, G., Manrique, I., Pérez Rodríguez, J., Díaz Orduz, R., & Berbeo Calderón, M. (2023). Neurological mechanisms involved in idiopathic scoliosis. Systematic review of the literature. *Neurocirugía (English Edition)*, 34(1), 1–11. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.neucie.2022.02.009>

- Grivas, T., Vasiliadis, E., Mouzakis, V., Mihas, C., & Koufopoulos, G. (2006). Association between adolescent idiopathic scoliosis prevalence and age at menarche in different geographic latitudes. *Scoliosis*, 1(1). Obtido de <https://doi.org/10.1186/1748-7161-1-9>
- Hermida Bustos, C. (2017). Vinculación con la sociedad y universidad saludable. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas (Quito)*, 42(1), 150–155. Obtido de https://doi.org/10.29166/ciencias_medicas.v42i1.1576
- Hoppenfield, S. (2001). *Exploración física de la columna vertebral y extremidades*. Manual Moderno.
- Huang, J., Zhang, H., Wen, J., Liu, L., Xu, S., Wang, x., . . . Zhao, J. (2024). Evaluation of the prevalence of adolescent scoliosis and its associated factors in Gansu Province, China: a cross-sectional study. *Frontiers in Public Health*, 12. Obtido de <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1381773>
- Kendall, F. P. (2016). *Kendalls. Músculos, Pruebas Funcionales, Postura Y Dolor*. Epaña: Marban.
- Khadour, F. A. (2024). Association between postural habits and lifestyle factors of adolescent idiopathic scoliosis in Syria. *Scientific Reports*, 14(1). Obtido de <https://doi.org/10.1038/s41598-024-77712-z>
- Konieczny, M., Senyurt, H., & Krauspe, R. (2013). Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of children's orthopaedics*, 7(1), 3-9. Obtido de DOI 10.1007/s11832-012-0457-4
- Krause Jacob, M. (2001). Hacia una redefinición del concepto de comunidad -cuatro ejes para un análisis crítico y una propuesta-. *Revista de Psicología*, 10(2), 49. Obtido de <https://doi.org/10.5354/0719-0581.2001.18572>
- Leal-Hernández, M., Martínez-Monje, F., García-Romero, R., Mena-Poveda, R., & Caballero-Cánovas, J. (2018). Análisis de la calidad de vida en los pacientes afectos de escoliosis vertebral. *Medicina de Familia. SEMERGEN*, 44(4), 227–233. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2016.11.011>
- Lezcano de Leguizamón, M., & Sánchez Bernal, S. (2022). Menarquia en adolescentes de zona urbana y periurbana de encarnación y su asociación con estado nutricional y menarquia materna. *Pediatría (Asunción)*, 50(2), 70–78. Obtido de doi.org/10.31698/ped.50022023002
- Machida, M., Dubousset, J., Imamura, J., Iwaya, T., Yamada, T., & Kimura, J. (1995). Role of melatonin deficiency in the development of scoliosis in pinealectomised chickens. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 134–138. doi:<https://doi.org/10.1302/0301-620x.77b1.7822371>

Mahaudens, P., & Bruyneel, A.-V. (2020). Escoliosis idiopática: evidencias científicas e implicaciones clínicas. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 41(1), 1–14. Obtido de [https://doi.org/10.1016/s1293-2965\(19\)43286-6](https://doi.org/10.1016/s1293-2965(19)43286-6)

Martínez-Riera, J., Gallardo Pino, C., Aguiló Pons, A., Granados Mendoza, M., López-Gómez, J., & Arroyo Acevedo, H. (2018). La universidad como comunidad: universidades promotoras de salud. Informe SESPAS 2018. *Gaceta Sanitaria*, 32, 86–9. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.08.002>

Neves Vialle, E., De Oliveira Arruda, A., Bretas Cabral Rondon Guasque, J., Miroski de Oliveira Pinto, B., & Treintini Beraldo, G. (2023). EPIDEMIOLOGICAL PATTERNS OF ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS IN A SPINAL CENTER IN CURITIBA. *Coluna/Columna*, 22(2). Obtido de <https://doi.org/10.1590/s1808-185120232202273533>

Ohtsuka, Y., Yamagata, M., Arai, S., Kitahara, S., & Minami, S. (1988). School Screening for Scoliosis by the Chiba University Medical School Screening Program. *Spine*, 13(11). Obtido de <https://doi.org/10.1097/00007632-198811000-00008>

Ortega, F., Rodríguez, L., Morales, L., Morales, L., García, R., & Manrique, M. (2014). Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado. *Gaceta Médica de México*, 150(5), 432-439. Obtido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=52731>

Otto, J., Molina, J., & Chahín, A. (2020). Escoliosis idiopática del adolescente de bajo grado. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(5-6), 417-422. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.08.001>

Pantoja, T., & Chamorro, L. (2015). Escoliosis en niños y adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 99-108. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.02.011>

Parent, E., Hill, D., Mahood, J., Raso, J., & Lou, E. (2010). Score Distribution of the Scoliosis Research Society-22 Questionnaire in Subgroups of Patients of All Ages With Idiopathic Scoliosis. *Spine*, 35(5), 568–577. Obtido de <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181b9c9c0>

Pinzón Largo, C. Y., & Vilchis Sámano, H. (2023). Calidad de vida en pacientes con escoliosis idiopática. *Orthotips*, 19 (2): 77-81. Obtido de <https://dx.doi.org/10.35366/110713>

Robles Ortiz, M., Sánchez Bringas, G., & Reyes Sánchez, A. (2016). Detección temprana de la escoliosis idiopática del adolescente: una estrategia en controversia. *Facultad de Medicina (Méjico)*, 59(4), 33-41. Obtido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000400033&lng=es&tlang=es.

Rodríguez Rodríguez, M. L., González Herranz, P., & Penelas Abelleira, N. (2021). Guía de escoliosis: escoliosis idiopática del adolescente. *Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia*, 9(3), 68-76.

Smyrnis, P., Alexopoulos, A., Sekouris, N., Dimitropoulos, V., Scarpas, G., Vlatis, G., & Papadopoulos, G. (2015). Idiopathic Scoliosis Prevalence Is 5 Times Less in Roma Than Greek Children and Adolescents. *Spine Deformity*, 3(3), 253-262. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.jspd.2014.10.002>

Suarez Lugo, N., & Campos Pupo, E. (2010). Prevalencia y percepción del riesgo del tabaquismo en el área de salud del polyclínico "Dr. Jorge Ruiz Ramírez". *Revista Cubana Salud Pública*, 36(2), 125-131. Obtido de <https://doi.org/10.1590/s0864-34662010000200005>

Tobias, J., Fairbank, J., Harding, I., Taylor, H., & Clark, E. (2018). Association between physical activity and scoliosis: a prospective cohort study. 48(4). Obtido de <https://doi.org/10.1093/ije/dyy268>

Ubillus-Carrasco, G., & Sánchez-Vélez, A. (2018). Escoliosis un problema frecuente, pero subdiagnosticado. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 11(3), 192-193. Obtido de <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2018.113.416>

Valle Hernández, Y., & Denman Champion, C. (2019). Universidades Promotoras de la Salud en México: el caso de la Universidad de Sonora.Comunitaria. *Revista Internacional de Trabajo Social y Ciencias Sociales*, 16, 9. Obtido de <https://doi.org/10.5944/comunitaria.16.1>

Vázquez-Lazarte, A., Berta-Benites, C., & Runzer-Colmenares, F. (2020). Frecuencia de escoliosis idiopática del adolescente en alumnos de secundaria en seis colegios de Lima Norte. *Horizonte Médico (Lima)*, 20(4), e1172. Obtido de <https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n4.05>

Wang, X., Yue, M., Cheung, J., Cheung, P., Fan, Y., Wu, M., & Gao, B. (2024). Impaired glycine neurotransmission causes adolescent idiopathic scoliosis. *The Journal of Clinical Investigation*, 134(2). Obtido de <https://doi.org/10.1172/jci168783>

Weinstein, S. (2019). The Natural History of Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 39(Supplement 1), S44-S46. Obtido de <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000001350>

Zárate-Kalfópulos, B., Martínez-Ríos, H., López-Meléndez, F., García-Ramos, C., Rosales-Olivarez, L., & Reyes-Sánchez, A. (2018). Tratamiento quirúrgico de la escoliosis idiopática del adolescente. Resultados en el Instituto Nacional de Rehabilitación de México Seguimiento mínimo de 24 meses. *Cirugía y Cirujanos*, 86(5). Obtido de <https://doi.org/10.24875/ciru.18000012>

Zurita, F., Moreno, C., Ruiz, L., Martínez, A., Zurita, A., & Castro, A. M. (2008). Cribado de la escoliosis en una población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. *Anales de Pediatría*, 69(4). Obtido de <https://doi.org/10.1157/13126559>

Zurita, O. F., Ruiz, R., & Zaleta, M. (2014). Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado. *Gac Med Mex.*, 150(5). Obtido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=52731>

XII. Anexos

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE ESCOLIOSIS.

Título del estudio: Prevalencia de escoliosis y factores asociados.

Investigadores participantes: Xilaneli García Paz, Rubén Salvador Romero Márquez, Adriana Itzel Valdés Luna, Universidad Autónoma de Querétaro Facultad de Medicina.

Propósito del estudio: Usted ha sido invitado a participar en este estudio ya que queremos conocer si existe una alteración en la columna como es el caso de la escoliosis, así como encontrar aquellos factores que se asocian con dicha alteración raquídea, ya que esta información es necesaria para conocer si la escoliosis representa un problema de salud en las facultades estudiadas.

Si usted acepta participar en este estudio, se le pedirá que asista a las instalaciones de la Facultad de Química del centro Universitario. Esta cita tendrá una duración de aproximadamente 20 min, en la cual se realizará una valoración postural con objetivo de buscar signos de escoliosis. Para la evaluación se le pedirá retirarse los zapatos, porta, con ropa ligera en caso de las mujeres short y top en los caballeros short con finalidad de permitir detectar si existe una alteración, deformación en sistema musculoesquelético con las piernas extendidas manteniendo postura habitual sin corregirla el examinador analizará columna hombros, escapulas, pelvis ,miembros inferiores, posteriormente se realizará una prueba que detecta si hay asimetría lateral en tronco (prueba de Adams) de pie ; para lo cual se le pedirá que realice una flexión del tronco con la cabeza descendida sin flexionar rodillas, manteniendo brazos extendidos y palmas juntas.

En caso de que la prueba de Adams sea positiva se realizará una valoración más detallada en la cual se valorara la fuerza muscular, la sensibilidad de la piel, reflejos neurológicos para descartar que la alteración está asociada a un problema neurológico; si no existe alteración, posteriormente se le pedirá realizar un estudio radiológico para corroborar que efectivamente existe una alteración en raquis y conocer que magnitud tiene.

En la evaluación clínica se registrarán datos como nombre, edad, sexo, se le preguntarán algunas cuestiones relacionadas con el consumo de alcohol, drogas, tabaquismo, si algún familiar presenta curvatura en la columna, menarca en las mujeres.

En caso de no encontrar curvatura lateral en columna, se le entregarán resultados inmediatamente a la valoración, pero si la prueba para buscar deformación en columna (prueba de Adams) es positiva el procedimiento a seguir es realizar una toma de radiografía en tronco para confirmar la sospecha. Por lo cual se entregarán resultados en un mes aproximadamente también se harán recomendaciones de higiene postural y ejercicios para atender la escoliosis.

Beneficios. Podrá recibir orientación y asesoría en caso de encontrarse algún problema en la columna. Con su participación en este estudio contribuirá a la generación de información científica útil para tratar los problemas relacionados con problemas de salud de jóvenes adultos.

Confidencialidad. Toda la información recopilada durante el estudio se guardará en forma confidencial en conformidad con lo que establece la Ley y sólo será revisada por los investigadores del estudio. Se le asignará un número de participante por lo que su identidad permanecerá anónima. Sólo el investigador principal tendrá acceso a su información personal. Y en caso de generar reportes

o publicaciones de la misma se garantiza que su nombre no saldrá publicado, ya que la información será presentada por grupos.

Costos y compensaciones

En caso de ser necesario la toma de radiografía, los gastos serán cubiertos por el investigador y la universidad Autónoma de Querétaro. Usted no recibirá ningún pago por su participación.

Derecho a negarse o retirarse del estudio

Usted puede negarse a participar en el estudio, o cambiar de opinión acerca de seguir participando en el estudio y dejarlo aun cuando ya haya empezado el estudio.

Preguntas. Si Usted tiene alguna pregunta relacionada con este estudio, por favor contacte a los Investigadores en la Universidad Autónoma de Querétaro al teléfono (442) 24607156.Lic. Xilanetl García Paz.

Consentimiento

Su firma, indicara que Usted ha decidido participar voluntariamente en nuestra investigación y que ha leído y entendido la información que se le menciona arriba. Usted recibirá una copia de este documento, firmado para que lo conserve. También se le dará una copia de los derechos que tiene al participar en este estudio.

Nombre del participante

Firma del participante

Nombre del Investigador

Firma del Investigador

Fecha-----

FORMATO DE RECOLLECIÓN DE DATOS

Nombre.....		Edad..... fecha.....
Peso..... talla..... imc..... fecha.....		
Ocupación.....		
Actividad física marque con una x en el espacio correspondiente con el nivel de actividad.		
0 no hace actividad.	1 efectúa actividad moderada cinco veces a la semana por un tiempo de 30min	2 insuficiente. Efectúa la actividad moderada menos de cinco veces a la semana por 30 minutos.
Toxicomanias marque con un x según el caso		
Fuma	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
Alcoholismo	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
Consumo drogas	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> no
Antecedentes personales patológicos (APP) preguntar si el participante presenta o presentó alguna enfermedad _____		
Preguntar si el participante tiene algún familiar que presente escoliosis en la primera línea		
Antecedente heredo familiar de escoliosis	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> No
Interrogar en el caso de las mujeres la edad de aparición de la menarca.		
¿A qué edad se presentó la menarca _____ años?		
APARTADO DE EVALUACIÓN CLÍNICA.		
Valoración postura (identificar presencia de signos de escoliosis)		
Vista anterior. En caso de que se presente desalineación en los siguientes segmentos corporales anotar si.		
Segmento corporal		
Asimetría torácica _____	Elevación de pelvis _____	
Asimetría mamilar _____	Elevación de hombro _____	

APARTADO DE EVALUACIÓN CLÍNICA.		
Valoración postural (identificar presencia de signos de escoliosis)		
Vista posterior En caso de que se presente desalineación en los siguientes segmentos corporales anotar si.		

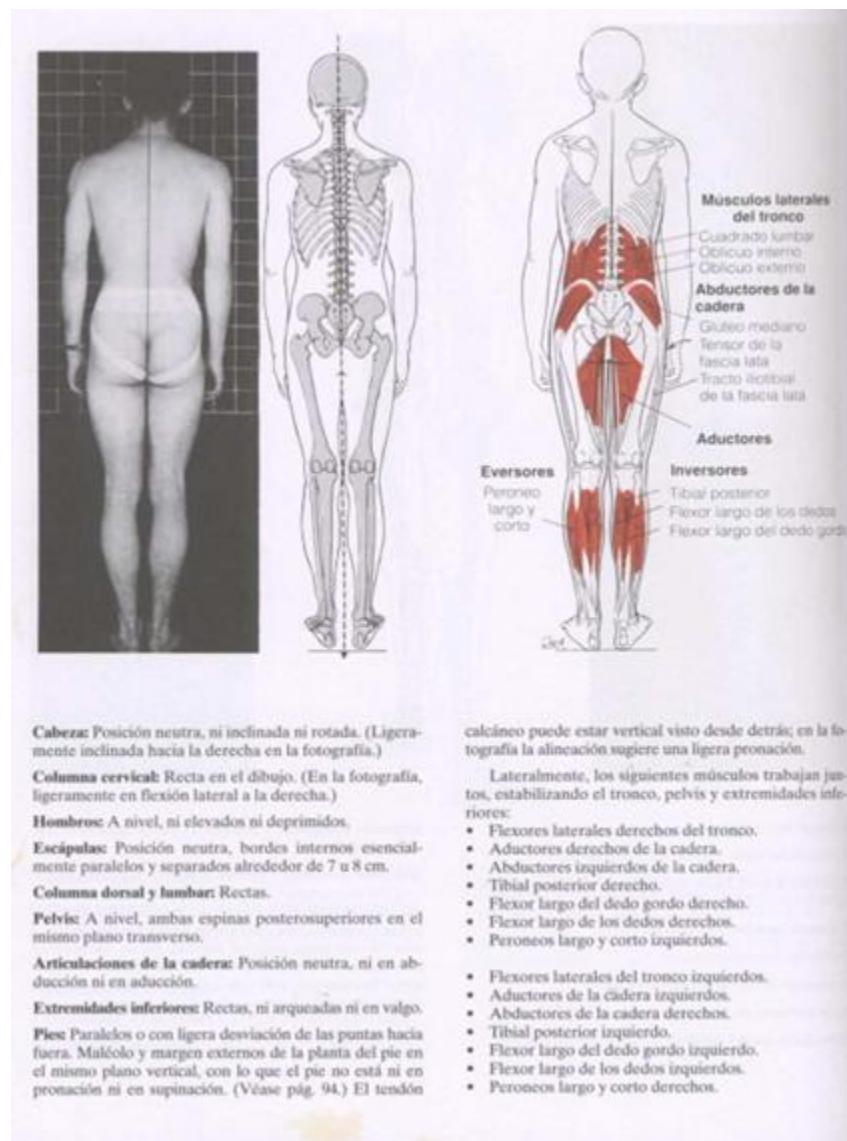
Segmento corporal	Anotar(si)en caso de presentar los siguientes signos
elevación de hombro _____ desnivel de escapulas _____ elevación de pelvis _____	Asimetría de flancos _____ Signo de la plomada _____
APARTADO DE EVALUACIÓN CLINICA. Valoración postural (identificar presencia de signos de escoliosis) Vista posterior. En caso de presentar los siguientes signos anotar si o no según el caso .	
Segmento corporal	
Antepulsión de hombros _____	
Proyección de las escapula _____	

APARTADO DE EVALUACIÓN CLINICA. Pueba de Adamns (presencia de protuberancia =si, ausencia de giba=no).		
Resultado de prueba da Adamns		
VALORACION DE FUERZA MUSCULAR según escala KENDALL		
Bíceps	Izquierdo _____	derecho _____
Tríceps	Izquierdo _____	derecho _____
Deltoides	Izquierdo _____	derecho _____
Flexores de dedos ms	Izquierdo _____	derecho _____
Extensores de dedos ms	Izquierdo _____	derecho _____
Interóseos de dedos ms	Izquierdo _____	derecho _____
Flexores primarios MI	Izquierdo _____	derecho _____
Iliopsoas	Izquierdo _____	derecho _____
Tibial anterior	Izquierdo _____	derecho _____
Extensor propio	Izquierdo _____	derecho _____
Prueba de longitud de piernas		

Izquierda _____	derecha _____
Valorar marcha (puntas y talones) y anotar si la realiza o no, en caso de que la realice con dificultad describir.	

Valoración de reflejos . Respuesta. 1.(normal) 2.(ausente) 3.(alteración, hiporreflexia o hiperreflexia)	
Tipo de reflejo	Respuesta
Reflejo Abdominal.	
Reflejo rotuliano	
Reflejo aquiliano.	
Reflejo cutaneoplantar	
reflejo cutáneo abdominal	
Valoración de sensibilidad. Respuesta normal, alterada	
Valoración de sensibilidad (especifique en caso de que haya sensibilidad alterada que dermatoma).	
Piel (en caso de encontrar manchas color café con leche, la presencia de áreas pigmentadas, pecas en la región axilar, manchas con pelo) describir localización, color, forma.	
Otros (reportar cualquier hallazgo que considere de interés y no este mencionado en el reporte.	

Figura 5. Alineación postural: vista posterior



Cabeza: Posición neutra, ni inclinada ni rotada. (Ligeramente inclinada hacia la derecha en la fotografía.)

Columna cervical: Recta en el dibujo. (En la fotografía, ligeramente en flexión lateral a la derecha.)

Hombros: A nivel, ni elevados ni deprimidos.

Escábulas: Posición neutra, bordes internos esencialmente paralelos y separados alrededor de 7 u 8 cm.

Columna dorsal y lumbar: Rectas.

Pelvis: A nivel, ambas espinas posteriores en el mismo plano transverso.

Articulaciones de la cadera: Posición neutra, ni en abducción ni en aducción.

Extremidades inferiores: Rectas, ni arqueadas ni en valgo.

Pies: Paralelos o con ligera desviación de las puntas hacia fuera. Múltiple y margen externo de la planta del pie en el mismo plano vertical, con lo que el pie no está ni en pronación ni en supinación. (Véase pág. 94.) El tendón

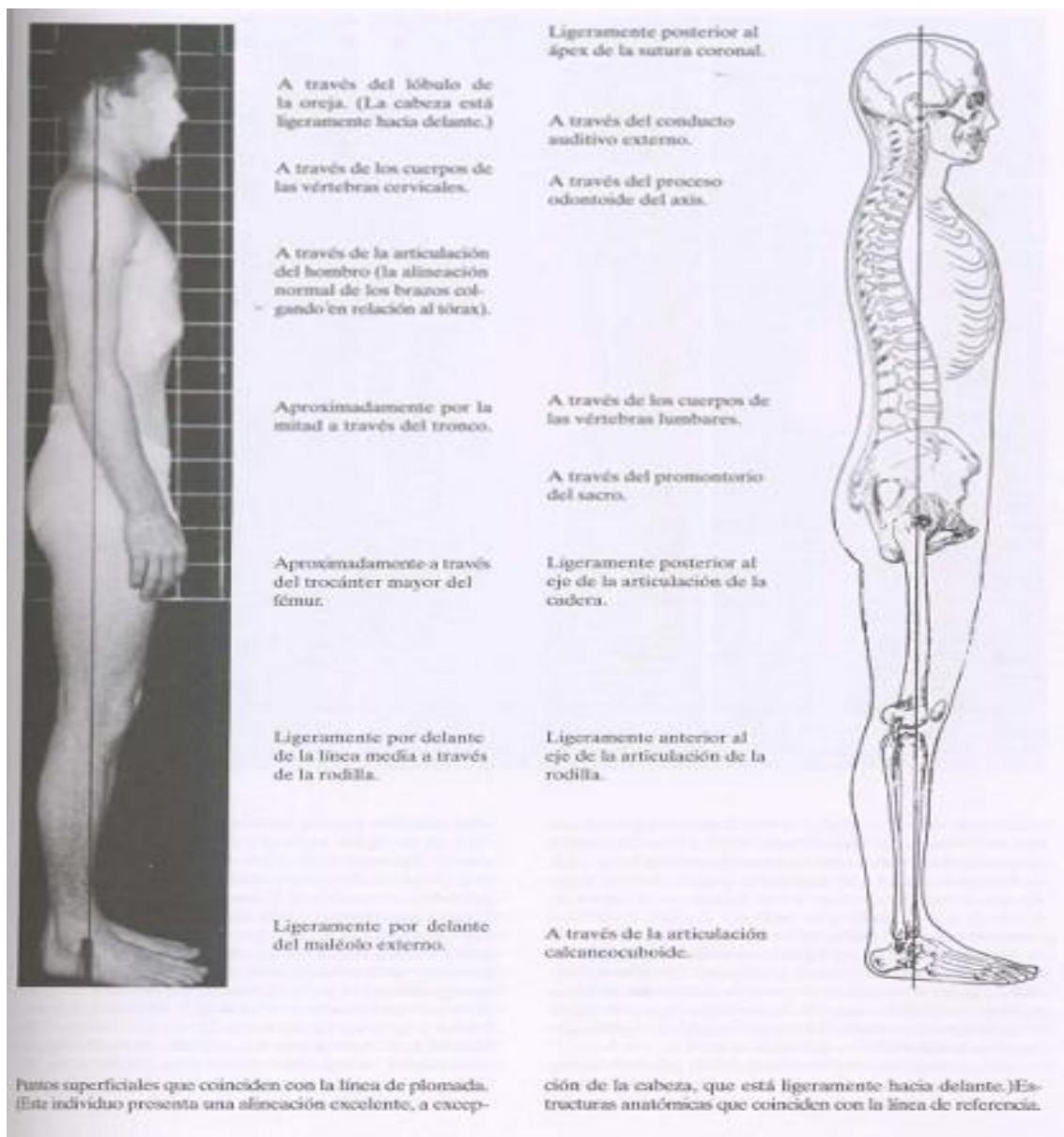
calcáneo puede estar vertical visto desde detrás; en la fotografía la alineación sugiere una ligera pronación.

Lateralmente, los siguientes músculos trabajan juntos, estabilizando el tronco, pelvis y extremidades inferiores:

- Flexores laterales derechos del tronco.
- Aductores derechos de la cadera.
- Abductores izquierdos de la cadera.
- Tibial posterior derecho.
- Flexor largo del dedo gordo derecho.
- Flexor largo de los dedos derechos.
- Peroneos largo y corto izquierdos.
- Flexores laterales del tronco izquierdos.
- Aductores de la cadera izquierdos.
- Abductores de la cadera derechos.
- Tibial posterior izquierdo.
- Flexor largo del dedo gordo izquierdo.
- Flexor largo de los dedos izquierdos.
- Peroneos largo y corto derechos.

Fuente :(Kendall F.P ,2016).

Figura 6. Alineación en plomada ideal vista lateral



Fuente:(Kendall F.P ,2016).