



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

TEMA:

**APLICACIÓN DEL TEOREMA DE BAYES EN EL ANÁLISIS DEL
RAZONAMIENTO CLÍNICO PARA EL DIAGNÓSTICO REALIZADO
A EGRESADOS DE LA LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA DE LA
ENES UNAM LEÓN.**

FORMA DE TITULACIÓN:

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

P R E S E N T A:

DIEGO ARMANDO MARMOLEJO GUEVARA

TUTOR: LFT. IRMA ILEANA AGUILAR CABELLO.

ASESOR:

DRA. ARELI VÁZQUEZ JUÁREZ



**ENESUNAM
UNIDAD LEÓN**

LEÓN, GUANAJUATO

2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Dedicatorias

Índice

Resumen

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM unidad León, por los años de formación en la Licenciatura de fisioterapia, en la cual recibí una formación de calidad profesional, clínica y médica dentro del ámbito de fisioterapia.

A la LFT. Irma Ileana Aguilar Cabello y a la Dra. Areli Vázquez Juárez por su apoyo en la realización de este proyecto y fuera posible gracias a su guía y consejos.

Al Doctor Mauricio Ravelo por su apoyo durante el último año de la licenciatura y formación en el área de Ortopedia y lesiones deportivas.

A los participantes del test realizado para la obtención de datos para este proyecto. Sin su participación hubiera sido imposible realizar este trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres Armando y Martha, por su apoyo durante toda mi formación académica.

A mi hermano Omar, mi hermana Fanny y Cindy por impulsarme a terminar mi proyecto de tesis.

Mis amigos, César, Jorge, Fernando, Jesús Antonio por los buenos años y divertidos momentos durante la licenciatura.

Agradecimiento especial para Gerson, Luz Adriana, Alondra, Diana Herrera, Nancy Jáuregui por la valiosa aportación de su participación en este proyecto.

I. ÍNDICE

RESUMEN.....	6
MARCO TEÓRICO.....	7
ANTECEDENTES.....	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	29
JUSTIFICACIÓN.....	30
OBJETIVOS.....	31
MATERIAL Y MÉTODOS.....	32
VARIABLES.....	33
PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO.....	34
RESULTADOS.....	45
DISCUSIÓN.....	65
CONCLUSIÓN.....	67
ANEXOS.....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	88

I RESUMEN

MARCO TEÓRICO: El diagnóstico y el razonamiento clínico para identificar una determinada enfermedad analizando sus síntomas correspondientes y la aplicación de la escala MATCH y el teorema de Bayes en el análisis diagnóstico clínico de enfermedades mediante variables utilizadas para el uso en el área médica . **OBJETIVO:** Estimar la proporción de diagnósticos realizados correctamente en el área de valoración por los egresados de la licenciatura en fisioterapia de la ENES UNAM León. **METODOLOGÍA:** Estudio transversal de prueba diagnóstica con un muestreo realizado por conveniencia. Se aplicó la escala MATCH por vía electrónica a 10 egresados de fisioterapia de la ENES León, cada bloque de la escala consta de 7 casos clínicos de la cual dos son casos distractores por cada bloque, de estos se obtuvieron valores para ser ingresados en el Teorema de Bayes para evaluar la identificación de lesiones de rodilla vistas en el área de Ortopedia todo esto en forma de porcentaje, se recolectaron datos como sexo y área de profundización dentro del área de fisioterapia. **RESULTADOS:** Participaron 10 egresados del área de fisioterapia, 30 % hombres y 70 % mujeres, aprobando el test 100 % del género masculino por 57.14 % del género femenino. De un puntaje máximo de 30 puntos, se obtuvo un promedio de 19.8 puntos. Una media del área de Ortopedia de 19.8 y una media del área de Geriátrica de 20.75 puntos. El porcentaje calculado por el teorema de Bayes para seleccionar un valoración de rodilla y elegir a un egresado dado que está aprobado es de 42.85 %. El porcentaje encontrado por el teorema de Bayes en el cual una egresada realice una valoración aceptable dado que está aprobada es del 57.14 %. Con la condicional de que estos alumnos hayan sido aprobados en el test. **CONCLUSIONES:** El teorema de Bayes y la escala MATCH muestran funcionar en el análisis del razonamiento clínico diagnóstico independientemente del número de variables ingresadas en el teorema a pesar de la escasa participación de los egresados de fisioterapia en el estudio. El nivel de conocimientos de los egresados de la licenciatura en fisioterapia de la ENES UNAM León es adecuado para la valoración los casos clínicos que se encuentra al egresar ya que la mayoría obtuvo una calificación aprobatoria.

II. MARCO TEÓRICO

En esta investigación se abordarán las siguientes definiciones conceptuales: el diagnóstico, las etapas del diagnóstico, el diagnóstico en las ciencias de la salud, donde usaremos los métodos de razonamiento hipotético-deductivos, y el razonamiento clínico para llegar a un diagnóstico así como la inferencia bayesiana y su aplicación en el diagnóstico médico mediante el uso de la sensibilidad especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para calcular la proporción de que el diagnóstico sea alguna determinada patología o la eficacia de alguna prueba utilizada para realizar un diagnóstico médico, la inferencia bayesiana en el presente proyecto que se complementa con un análisis cuantitativo, mediante la adaptación de una escala para el razonamiento clínico con uso en pediatría pero para ser utilizada en fisioterapia, con los temas revisados en el tercer año de la carrera de fisioterapia enfocados a lesiones deportivas y ortopedia, obteniendo un puntaje que servirá como valor para ser ingresado en la fórmula del teorema de Bayes para calcular la probabilidad a posteriori de una valoración con la identificación de la patología correcta. Se muestra la escala MATCH y su adaptación para ser utilizada en el área médica de fisioterapia.

II.1

Diagnóstico

El diagnóstico se refiere tanto a la detección de una etiología concreta como al proceso temporal que lleva a su identificación, en el que la nueva incorporación de datos complementarios y la evolución clínica permite calibrar el diagnóstico diferencial inicial. La etimología de la palabra diagnóstico proviene del griego *diagnōstikós*, que hace referencia a la capacidad de discernir, distinguir o reconocer. El vocablo diagnóstico está compuesto prefijo *di-* (a través de) y *gnosis* (conocimiento). El término diagnóstico inicialmente no habría sido de uso exclusivo de la medicina si no que se refería a la capacidad de distinguir y conocer. Se menciona que en lenguaje médico, diagnóstico lleva implícita la semiología, la etiopatogenia, y la nosología. Smaranda Belciug y Florin Gorunescu, definen el diagnóstico como el acto de identificar una determinada enfermedad analizando los síntomas correspondientes (1).

Una de las habilidades esenciales del profesional de la salud es la capacidad de hacer un diagnóstico preciso, especialmente en la atención de primer contacto, el proceso de hacer un diagnóstico diferencial es una labor desafiante ya que las enfermedades a veces se presentan en una etapa temprana y no de la forma común, por lo tanto el profesional de la salud utiliza diversas estrategias de diagnóstico (2).

La precisión en el diagnóstico puede asimilarse a la precisión de, una prueba diagnóstica, referida a la capacidad de la prueba para medir lo que pretende medir, y depende de la meticulosidad en la obtención inicial de signos y síntomas y de la interpretación de éstos, y podemos definirla en el ámbito clínico como la capacidad de un médico para clasificar de manera correcta el problema del paciente.

La precisión en el diagnóstico está influida de forma positiva por la facilidad de la memoria para recordar patrones representativos en los cuales se presentan las enfermedades (3) . Estas tres áreas obligan al profesional médico responsablemente precise un término, el cual responde a un término de lo que denominamos enfermedad.

César Carvajal (4), refiere, que como aproximación al diagnóstico no debemos olvidar que existe un diagnóstico de signos y síntomas clínicos, otro de cuadros sintomáticos y por último el de entidades nosológicas. El proceso diagnóstico la mayoría de las veces, implica la búsqueda de una solución a la sintomatología del paciente, Y es para el paciente poder contar con una explicación acerca de su enfermedad, plan de estudio con exámenes y/o procedimientos con el conocimiento de las posibles causas y su posible tratamiento y un pronóstico y un diagnóstico presuntivo para que la consulta sea satisfactoria para el paciente. Por ella el diagnóstico diferencial es importante en la atención de primer contacto.

Carvajal también menciona que en otras ocasiones, este proceso puede estar orientado a satisfacer una determinada categoría diagnóstica que le permita acceder al paciente a algún beneficio del sistema de atención de salud sea público o privado. Pero también la formulación de un determinado diagnóstico puede obedecer, a un lucimiento personal ya sea ante otros colegas y/o satisfacer lo que el paciente o su familia desea escuchar.

Así mismo, comenta que junto con una responsabilidad ética también existe una responsabilidad legal con implicaciones judiciales, y diariamente está más presente en los procesos relacionados con la judicialización de la medicina.

Con la ayuda de la práctica general, se les puede presentar a los estudiantes una visión general de todas las posibilidades del diagnóstico diferencial haciendo referencia a los síntomas comunes encontrados en la consulta de primer contacto.

II.2 Etapas del diagnóstico

C. Heneghan (5) y varios autores dividen en tres, las etapas para llegar a un diagnóstico; a) Iniciación de las hipótesis diagnósticas, b) el refinamiento de las hipótesis diagnósticas y c) la definición del diagnóstico final .

a) INICIACIÓN DE LAS HIPÓTESIS DIAGNÓSTICAS

El primer desencadenante para el diagnóstico ocurre tempranamente en la consulta (6) , cuando el paciente se presenta con el médico exponiendo signos y síntomas de la enfermedad que padece.

C. Heneghan et al, mencionan cuatro estrategias posibles en esta etapa, como son el diagnóstico puntual, el autoetiquetado, el motivo de consulta, y el reconocimiento de patrones de activación.

Durante las hipótesis diagnósticas surge el reconocimiento de un patrón no verbal que por lo regular es visual o auditiva del algún signo o síntoma. Se basa en la experiencia no verbal previa de la afección y no requiere más antecedentes del paciente para desencadenar el posible diagnóstico. En el auto-etiquetado el paciente expresa lo que piensa que puede tener en cuanto a la enfermedad, esto puede ser o no correcto, y frecuentemente se basa en la experiencia previa del paciente o la de un conocido con el mismo problema. Después viene la presentación del problema o el motivo de consulta del paciente. Y por último el reconocimiento de patrones: los elementos de la historia clínica o el examen físico o ambos la mayoría de las veces relacionados con la posible enfermedad que pueden originar la hipótesis en el cuál se identifican los signos y síntomas y demás hallazgos encontrados en la exploración física o en la historia clínica, el diagnóstico puntual es la identificación de la enfermedad que presenta el paciente basado en los signos y síntomas.

b) REFINAMIENTO DEL DIAGNÓSTICO

Se forman los posibles diagnósticos iniciales para reducir las posibilidades. En esta etapa Heneghan et al identifican cinco estrategias; descartar que se refiere a la causa más probable o común en la cual se presenta la enfermedad específica y que el paciente puede tener, refinamiento paso a paso que hace referencia a la ubicación anatómica de la enfermedad, el razonamiento probabilístico que simplemente es el uso de signos y síntomas , así como pruebas diagnósticas para confirmar o descartar una enfermedad, reconocimiento de patrones los signos y síntomas se comparan con

casos anteriores en el cual se reconocen con patrones reales de la enfermedad y la regla de predicción clínica se basa en el uso de escalas formales para el reconocimiento de enfermedades y son escalas validadas, como las reglas de Ottawa(7) y el puntaje ABCD para el riesgo de desarrollar un evento cerebral vascular(8) pueden ser buenos ejemplos de como aplicar esta estrategia .

c) ETAPA DE DEFINICIÓN FINAL

En esta etapa se solicitan las pruebas adicionales, pruebas de tratamiento y pruebas de tiempo.

En esta etapa se sigue una estrategia la cual es el diagnóstico conocido, otra estrategia es en la que se ordenan más pruebas, pruebas de tratamiento y la prueba del tiempo o el curso de la enfermedad. Y por último donde no se aplicó ninguna etiqueta de diagnóstico y se refiere a una atención secundaria o hacia una segunda opinión (5) .

II.3 Diagnóstico en las ciencias de la salud

El razonamiento clínico para dar un diagnóstico adecuado, es fundamental en el área de las ciencias de la salud. Nos ayuda a tener una certeza sobre la patología que presenta el paciente y dar un adecuado tratamiento y pronóstico a la enfermedad. En ciencias de la salud, se define como el proceso metacognitivo que permite evaluar y resolver problemas clínicos, extraer conclusiones y aprender de los hechos a través de la observación, la reflexión, la inferencia y el juicio integral para establecer relaciones lógicas entre ellos (9) . Geoffrey R. Norman lo define como el conjunto de procesos mentales mediante los cuales el médico plantea un diagnóstico y decide los planes de manejo y pronóstico en un caso en particular (10) .

También el razonamiento clínico ha sido postulado como un proceso dinámico, deductivo y analítico guiado por ideas o hipótesis sometidas a un juicio constante para examinar su validez(11). Los primeros artículos sobre este tema aparecen en la bibliografía médica a finales de los años setenta con autores como Feinstein(12) y sobre todo Kassirer y Gorry(13), quienes enumeraron las fases o pasos de este proceso, que aun siendo dinámico permite su esquematización (14) . Estas fases se describen a continuación de manera breve:

FASES DEL RAZONAMIENTO CLÍNICO



Diagrama de flujo de las fases del razonamiento clínico.

a) **Fase inicial de la generación de la hipótesis:** durante la consulta de primer contacto con el paciente se producen diversas hipótesis diagnósticas que se manejan en la memoria inmediata, en número que depende de la capacidad de almacenamiento de la memoria del profesional de la salud y suele oscilar entre cinco y siete. Una hipótesis puede ser general o específica por ejemplo un proceso inflamatorio, un trastorno clínico como puede ser una reacción aguda al trasplante de algún órgano, un síndrome nefrótico o una enfermedad concreta(15).

b) **Fase de refinamiento:** las hipótesis resultantes tras la fase de generación siguen un filtro o refinamiento, que se caracteriza por ser un proceso evolutivo y secuencial de reunión de datos e interpretación de los signos y síntomas. Al término de la fase de refinamiento las hipótesis que quedan al final son a las que en conjunto se denomina diagnóstico diferencial (16) .

c) **Fase de verificación:** esta fase es la última para llevar a cabo la toma de decisión con el paciente. Las hipótesis finales a las fases previas se someten a una serie de ajustes finales, donde aquella que cumpla más requisitos sobre signos y síntomas será la seleccionada. El posible diagnóstico debe incluir todos o el mayor número de hallazgos que presenta el paciente(12) (14) .

Por su parte, Fondevila Suárez (17) menciona que “el proceso de razonamiento clínico comienza con una fase de elaboración y validación mental de conjeturas a partir de las presentaciones clínicas del paciente en conjunción con los conocimientos, creencias y experiencias previamente adquiridos, de la que derivará la generación de la hipótesis clínica”. Según Fondevila menciona que el acto de razonamiento clínico a diferencia del acto de pensar es un proceso cognitivo no intuitivo. Es así, que el razonamiento clínico es tipo concreto de razonamiento en clínica ya que conlleva una metodología específica o concreta y es útil para aproximarse a una gran variedad de cuadros clínicos que presenta el paciente que lleven a un posible diagnóstico.

También se menciona que la representación clásica del proceso de razonamiento clínico es el modelo hipotético deductivo (llamado también analítico) que fue descrito por Arthur Elstein (18) . Según este modelo los médicos elaboran hipótesis diagnósticas iniciales usando pocos datos clínicos. Estas hipótesis pueden confirmarse con datos adicionales. Al evaluar las hipótesis durante el diagnóstico diferencial, algunas consideraciones diagnósticas se eliminan mientras otras se retienen o pueden agregarse más. Dentro de las limitaciones de la memoria inmediata, el número de hipótesis consideradas simultáneamente en el proceso diagnóstico, usualmente 4 o 5 (19). Las hipótesis se generan a partir de la combinación de síntomas o signos. Los médicos almacenarían en su memoria datos relevantes al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades en forma de agrupaciones semánticas llamados bloques. Las hipótesis más relevantes se toman subjetivamente al inicio como las más ‘probables’ (20)(21) .

Aparentemente, la precisión diagnóstica de la meticulosidad en la adquisición de signos y síntomas y de la precisión en la interpretación de estos. Pero frecuentemente la recolección excesiva de datos puede impedir el proceso de inferir un diagnóstico al sobrecargar la capacidad del médico(22). Muchos asumen, como Norman, que la habilidad para resolver un caso clínico se logra simplemente gracias a la experiencia; esto capacitaría al médico para reconocer patrones de síntomas o enfermedades casi sin dificultad la mayor parte del tiempo (23)(9). Se hace mención de un posible papel de la neuropsicobiología, en el cual, se describe que los estudios que utilizan neuroimágenes han proporcionado explicación al menos en cuatro aspectos que pueden ser relevantes al razonamiento clínico diagnóstico.

Estos cuatro aspectos son los siguientes:

- **Memoria a largo plazo:** la integración de distintas zonas cerebrales puede estar a cargo de grupos neuronales o axones especializados en asociar grupos neuronales. La activación para la integración de estas diferentes zonas cerebrales puede darse gracias a un determinado estímulo; por ejemplo, un paciente con un padecimiento que muestra algunas propiedades similares a un caso típico o a un caso ya visto con anterioridad(24).
- **Razonamiento fluido:** representa la capacidad de pensar lógicamente y resolver problemas en nuevas situaciones. Son ejemplos de razonamiento fluido la capacidad para hallar correspondencias entre estructuras de distinta representación mental (razonamiento relacional) y establecer analogías (razonamiento analógico) (25)(26).
- **Percepción y pensamiento lógico:** la parte inicial de todo proceso cognitivo es el proceso de percepción. Lo que el médico ve desde que ingresa al paciente a su consultorio: la percepción visual en la corteza occipital que luego se integra en el hipocampo donde se guardan los recuerdos entre otras zonas del hemisferio cerebral derecho(27)(28) .
- **Conocimiento tácito y explícito:** Bunge (29) menciona que el conocimiento es una consecuencia de los procesos cerebrales. El conocimiento es un producto pero también un proceso cerebral en sí. Y hace referencia a que es fácil de expresar mediante el lenguaje, por eso es explícito.

El razonamiento diagnóstico demanda conocimiento procedimental además del conocimiento proposicional, que tiene que mantenerse actualizado (24)(7) .

Se había mencionado que el razonamiento clínico es la habilidad de integrar y aplicar diferentes tipos de conocimiento, examinar con atención la evidencia basada en signos y síntomas , pensar en forma crítica sobre los datos proporcionados y reflexionar sobre el proceso utilizado para llegar a un diagnóstico (30) .

Ahora bien, los problemas que presentan los pacientes y los enfoques del diagnóstico diferencial son dependientes del contexto en el que se presentan. Actualmente en ciencias de la salud se basa en tener algoritmos de acción o normas de acción ante los problemas (31) . Pero Kurt Göden (32) en 1931, demostró que ninguna teoría matemática formal es a la vez consistente y completa que quiere decir que no se contradice y responde a preguntas. Posteriormente, en 1963 Paul Cohen, demostró que siempre que hay n axiomas es necesario uno más ($n+1$). Así que no todo puede ir en normas o manuales y aún hay espacio para pensar.

II.4 Método de razonamiento hipotético-deductivo

Gracias a la contribución de numerosos autores se fue consolidando método hipotético-deductivo y se mencionan en el siguiente orden y son la observación, creación de la hipótesis, deducción de consecuencias verificables, la verificación y comparación con la experiencia como parte de este método. Francis Bacon, pensaba que la observación repetida de fenómenos comparables permitía extraer por inducción leyes generales que los gobiernan. Sin embargo, Karl Popper (33)(34) el pensamiento deductivo, que va desde lo general a lo particular .

El razonamiento inductivo conduce a evaluaciones de determinadas proposiciones, y esto se trata en la estadística que se puede definir como la ciencia, pura y aplicada, que crea, desarrolla y aplica técnicas para la descripción de datos y la evaluación de la incertidumbre de inferencias inductivas. Es decir el fin de la estadística es medir o cuantificar la incerteza de las inferencias inductivas mediante el concepto de probabilidad (35).

La definición clásica de Laplace (31) propone que si todos los sucesos elementales del espacio muestral son equiprobables (mutua simetría), la probabilidad del suceso A es el cociente entre el número de resultados favorables a y al número de resultados posibles del experimento.

Representada matemáticamente como $P(A) = \text{casos favorables} / \text{casos posibles}$. En esta definición no se necesita haber realizado el experimento, es decir es una definición a priori.

Maurice Frechet en cambio planteó que es posible estimar la probabilidad del suceso A como la frecuencia relativa de ocurrencia de A (n_A) en n intentos (n), esta es una definición a posteriori, es decir que exige que el experimento se haya realizado repetido varias veces, antes de calcular la probabilidad de un suceso, y crea la noción frecuentista de probabilidad. Mientras Richard Von Mises define la probabilidad en virtud de un límite, es decir, con la siguiente representación matemática;

$$P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} n_A / n .$$

Andrei Kolmogorov (36)(37), observó la probabilidad desde la teoría de la medida y propuso una definición axiomática como una función que le asigna a un evento, un número $P(A)$ entre 0 y 1. Su definición es a posteriori ya que para determinar la medida de la probabilidad se necesita medir el evento A y medir el espacio muestral que es 1, y que si A y B son disjuntos, $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$, que son los tres axiomas de la medida de probabilidad. Las definiciones a posteriori necesitan que el experimento se haya realizado, siendo entonces la probabilidad un atributo del evento. La definición clásica en cambio no requiere que el experimento se haya realizado, pero para su cálculo se requiere el conocimiento de los eventos que constituyen el espacio muestral.

II.5

INFERENCIA BAYESIANA

En 1773 Thomas Bayes enunció su teorema “Dada una partición del espacio muestral A_i y un evento B, entonces la probabilidad condicional de A_i , dado el evento B es:

$$P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i) P(A_i)}{\sum P(B|A_j) P(A_j)}$$

Lo que en el caso del diagnóstico quedaría de la siguiente forma:

Espacio muestral A_i (ie: diagnósticos) y un evento B (ie: una manifestación: un hecho semiológico, un examen, etc.) (38)(39).

Lo que en estadística representa, para el cálculo de las probabilidades condicionales:

Sea $\{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n\}$ un conjunto de sucesos mutuamente excluyentes y cuya unión es el total o sea 1, y tales que la probabilidad de cada uno de ellos es distinta de cero.

Donde:

$P(A_i)$ son las probabilidades a priori.

$P(B|A_i)$ es la probabilidad de B en la hipótesis A_i .

$P(A_i|B)$ son las probabilidades a posteriori.

Esto se cumple siempre que $\sum A_i = 1 \dots n$.

Este teorema es válido en todas las aplicaciones de la teoría de la probabilidad (40).

El desarrollo de la medicina basada en la evidencia en la práctica clínica se cumple con todo el proceso del método científico. Que seguiría el siguiente orden, se presenta el motivo de consulta, se plantea una hipótesis diagnóstica acumulan datos (datos X_i) constituidos por la anamnesis, signos y síntomas en el examen físico, exámenes de laboratorio, imágenes etcétera. Para finalmente llegar a una hipótesis diagnóstica. Este razonamiento diagnóstico corresponde precisamente al proceso de inferencia Bayesiana. Al igual que en el teorema, se tiene probabilidades a priori que se actualizan en función de un conjunto de datos que proporciona el paciente durante la consulta (41).

Para conocer la probabilidad de un determinado diagnóstico es necesario conocer la epidemiología o el perfil de riesgo. El teorema permite actualizar la probabilidad de una hipótesis dado los datos. Tiene la particularidad de que necesita una estimación a priori de las probabilidades de las hipótesis diagnósticas que pueda ser subjetiva (42). Como sucede en la estadística de frecuencias, a mayor cantidad local en términos de frecuencias de presentación de los posibles diagnósticos.

El teorema de Bayes permite identificar las bases de diagnósticos relevantes: Probabilidad a priori

se apoya en la epidemiología y la función de verosimilitud, basada en el conocimiento médico en la experiencia y ciencia.

Lo esencial del teorema de Bayes está en el uso de probabilidad como credibilidad subjetiva a priori. Sin embargo, se debe mencionar que la subjetividad solo es en la distribución de probabilidades a priori (43) .

Algunas medidas de utilidad en el diagnóstico y sus definiciones, para el cálculo de la probabilidad a priori de una enfermedad, son las siguientes:

- La prevalencia: es el número de casos de una enfermedad dada en una población determinada y en un momento específico.
- Probabilidad de una enfermedad: corresponde a un estimado basado en la prevalencia de la enfermedad y en lo que sugiere el cuadro clínico.
- Sensibilidad: la sensibilidad de un síntoma, un signo o del resultado de un examen complementario positivo o anormal en una enfermedad, es una declaración cuantitativa de la frecuencia con que esa pista está presente en los pacientes que padecen la afección .
- Especificidad: la especificidad de un signo en relación con una enfermedad es una declaración cuantitativa de la frecuencia en que el signo está ausente en las personas que no presentan la afección .
- Valor predictivo positivo (VPP): es la probabilidad de que una persona con un signo tenga la enfermedad. El cálculo del VPP es de hecho a partir de la prevalencia (a mayor prevalencia de la enfermedad el VPP del signo es mayor), así como también de la sensibilidad y especificidad del signo que está siendo analizada. Si el signo es más sensible o específico para la enfermedad su VPP será mayor para esa afección .
- Valor predictivo negativo (VPN): es la probabilidad de que una persona sin el signo no tenga la enfermedad (44)(45).

Casi todos los profesionales de la salud utilizan un enfoque Bayesiano para el diagnóstico médico, incluso sin darse cuenta (46) . Se puede realizar un análisis conceptual de razonamiento diagnóstico en la práctica clínica usando la inferencia Bayesiana como alternativa a la inferencia de frecuencias usado habitualmente en la ciencia (31) . Ahora bien, evaluar es un proceso que genera información a través de la valoración de las cualidades del profesional de salud en formación, mediante criterios o parámetros estandarizados, y esta información se utiliza para formar juicios y tomar decisiones como en el caso del diagnóstico. Se trata de documentar con la evidencia el desempeño para identificar aquellas áreas competenciales desarrolladas y las que requieren ser fortalecidas durante la formación del profesional de salud. Por tanto, no es una acción en un momento específico, si no que es un proceso con una estrategia bien planificada desde antes de iniciarse la formación.

Comienza el primer día de la formación con el diagnóstico de partida del estudiante/residente, lo que permite planificar su proceso de formación y su desarrollo en función de su aprendizaje (47) .

Ahora bien , la evaluación es un componente esencial del proceso de aprendizaje, que se debe fortalecer y guiar, presenta especial dificultad del alumno al dirigirse al razonamiento que lleva a la resolución de problemas clínicos (48) . Se hace mención que existirían diferencias en ese proceso de resolver casos clínicos según el grado de entrenamiento: por lo cual, los médicos con mayor experiencia formarían sus hipótesis y plan diagnóstico/terapéutico rápidamente y con mayor precisión que los médicos con menos experiencia o alumnos en formación. Varias escalas han sido utilizadas para evaluar el razonamiento clínico (49), sin embargo, algunas de ellas han sido cuestionadas , en algunos casos por no medir específicamente razonamiento médico y en otros, por fallas en la escala en sí (50) . Groothoff y su equipo desarrollaron el MATCH (Measuring Analytical Thinking in Clinical Health Care). Ellos al considerar que otros métodos de evaluación del razonamiento clínico tienen cierto grado de imprecisión, ya que pueden inducir a que los alumnos adivinen las respuestas correctas. Según Groothoff el test MATCH corrige estas debilidades y mide el razonamiento "hacia atrás" (backward reasoning), lo que sería, según el autor, comparable al razonamiento médico en una consulta es decir, partiendo de una hipótesis se obtienen datos clínicos que la validen para llegar a un diagnóstico. Por lo reciente del desarrollo del MATCH, no se han encontrado referencias sobre su desempeño en otros escenarios fuera del empleado en la descripción original (48) . Se desarrolló la prueba MATCH con base en la prueba CIP (Comprehensive Integrative Puzzle), que también se ha utilizado para evaluar el razonamiento clínico médico. El MATCH usa cuatro bloques de cinco diagnósticos pediátricos asociados con dos respuestas irrelevantes por categoría, usados como distractores, en el diseño del test original. Para cada uno de los cuatro bloques, a los evaluados se les pidió que combinaran los cinco diagnósticos con cinco de siete casos clínicos descritos en la prueba dentro de cada una de las diferentes categorías, que incluyen el historial médico, examen físico, estudios de laboratorio y de imagen así como el tratamiento de farmacología además del pronóstico (51) .

El diseño original del test se muestra a continuación en la figura 1:

FIGURA 1. MATCH 1

<i>PATOLOGÍA</i>	<i>HISTORIA CLÍNICA</i>	<i>EXAMEN FÍSICO</i>	<i>IMAGEN</i>
<i>PATOLOGÍA 1</i>	Descripción Historia Clínica	Hallazgos del Examen Físico	Estudios de Imagen
<i>PATOLOGÍA 2</i>			
<i>PATOLOGÍA 3</i>			
<i>PATOLOGÍA 4</i>			
<i>PATOLOGÍA 5</i>			
<i>PATOLOGÍA 6</i>			
<i>PATOLOGÍA 7</i>			

*ejemplo de uno de los cuatro bloques de preguntas (Pregunta 1, MATCH 1). Figura 1. Groothoff JW, Frenkel J, Tytgat GAM, Vreede WB, Bosman DK, Ten Cate OTJ. Growth of analytical thinking skills over time as measured with the MATCH test. Med Educ. 2008;42(10):1037–43. Apéndice página 1043.

III. ANTECEDENTES

Menéndez Villanueva (52) hizo un estudio con el objeto de cuantificar el valor diagnóstico de las técnicas inmunológicas o rápidas del esputo frente al neumococo, utilizó la sensibilidad y especificidad obtenidas en la literatura, para calcular sus valores predictivos positivo (VPP) y negativo (VPN) mediante la fórmula del teorema de Bayes. Calculando y comparando las ganancias diagnósticas de las pruebas a diferentes probabilidades pre-test. Menéndez Villanueva realizó una revisión bibliográfica, mediante un MEDLINE, para extraer la sensibilidad y especificidad de la contraímmunoelectroforesis (CIE), la coaglutinación (CoA) y aglutinación por látex (AL). Además calculó la razón de probabilidad de los tres test, así como la prevalencia o probabilidad pre-test de la enfermedad en la población utilizada para realizar la prueba. El teorema de Bayes facilitó el cálculo de los valores predictivos post prueba VPP (Valor predictivo positivo) y VPN (Valor Predictivo Negativo), mediante las fórmulas matemáticas que proporciona los datos de sensibilidad, especificidad y prevalencia. Y de esa forma propuso la indicación de estas técnicas, según la ganancia diagnóstica detectada en función de probabilidad calculada por el teorema de Bayes. Llegó a la conclusión respecto a la utilidad de las denominadas técnicas rápidas del esputo para el neumococo, proporcionan un incremento diagnóstico variable según las diferentes prevalencias del neumococo. Así como el conocimiento de la razón de probabilidad de los test evaluados por el teorema de Bayes, junto al uso de un sencillo nomograma que facilita el cálculo de las probabilidades post-prueba .

Martínez-Ramos (53) y colaboradores propusieron un modelo matemático basado en el teorema de Bayes para calcular la probabilidad de error (PE) que se parece al utilizado por lo general para la evaluación de una prueba diagnóstica con una variable cuantitativa adaptada para el conteo de ganglios linfáticos que se deberían analizar antes de clasificar a un paciente como libre de afectación ganglionar de cáncer de colon. En su estudio se utilizó un modelo matemático similar al que diseñaron Kiricuta y Tausch en 1992 para aproximarse al valor predictivo negativo (VPN) de cada paciente con un número concreto de ganglios axilares analizados en el cáncer de mama.

Martínez-Ramos y colaboradores (53) realizaron un estudio a 480 pacientes intervenidos de forma programada y con resección tumoral por neoplasia maligna de colón no metastásica durante un periodo que duró ocho años y que completaron un seguimiento posterior de cinco años. Tras la intervención quirúrgica los pacientes fueron clasificados según la sexta edición de la clasificación TNM. Un total de 328 pacientes se clasificaron como pN₀ o como paciente negativo. Registraron el número de ganglios linfáticos analizados y el número de ganglios positivos en cada paciente si es que el paciente los tenía. Finalmente se anotó el estado de la persona con presencia de ganglios clasificados como positivos con cáncer en la fecha del último control disponible. El estudio histológico ganglionar, en todos los casos, se realizó según la técnica usada en la identificación manual de las adenopatías, sección por la línea media y tinción con hematoxilina y eosina. En la aplicación de su modelo matemático basado en el teorema de Bayes para el cálculo de [1-Valor Predictivo Negativo] representa la probabilidad final de error ante una clasificación ganglionar negativa. De esta manera, el valor final de [1-VPN] se refiere a un paciente concreto en el que se ha analizado un número concreto de ganglios negativos. Esto derivó en su estudio que el número mínimo de ganglios negativos a analizar, en dicho paciente, para considerarlo como verdadero pN₀ sería aquel que produjera un valor suficientemente bajo de [1-VPN] del valor predictivo negativo, que se debe establecer de forma arbitraria según el límite de seguridad que impusieron Martínez-Ramos y colaboradores. Así mismo observaron que cuando exigieron una probabilidad de error en la clasificación de un paciente como N negativo menor del 5%, sería necesario analizar al menos 7 ganglios negativos. Si el mínimo necesario de ganglios analizados sería 12 si el límite de error lo sitúan en cifras menores del 1 %. Lo que se logró con el modelo propuesto por Martínez-Ramos es cuantificar la probabilidad de error diagnóstico de un modo adaptado a los rasgos de cada serie de casos o de cualquier subgrupo de pacientes dentro de una serie. De la misma manera se afirma que es posible individualizar el riesgo de una clasificación ganglionar negativa errónea en el cáncer de colón resecado calculando su probabilidad de acuerdo con el teorema de Bayes .

V. Gómez Toledo y colaboradores (54) realizaron un trabajo basado en el análisis de probabilidad conjunta mediante la intersección de variables y el análisis de probabilidad condicional para establecer mediante el análisis de las proporciones y el cálculo de la probabilidad a posteriori, los índices de asociación de las patologías involucradas en la presentación del acufeno. Describieron las comorbilidades asociadas presentes en los pacientes con acufeno analizando la probabilidad conjunta y condicional. Realizaron un muestreo de personas de un hospital que incluyó a todos los pacientes que presentaron acufeno revisando 200 expedientes electrónicos, posteriormente según los criterios de inclusión y exclusión fueron seleccionados 42 pacientes. Las variables que se analizaron en los pacientes seleccionados fueron: el tono, la lateralidad y los antecedentes patológicos. Después formaron grupos de estudio en base a los siguientes aspectos clínicos: a) hallazgos clínicos audiológicos, como grado, b) lateralidad y c) tipo de hipoacusia.

Otras comorbilidades asociadas como disfunción temporomandibular (DTM), disfunción tubaria, otoesclerosis, depresión, patología de oído medio.

Factores desencadenantes del acúfeno como exposición a ruido, uso de ototóxicos, infecciones de vías respiratorias, uso de drogas y medicamentos como causas del acúfeno. Posteriormente se elaboraron tablas de contingencia o tablas dos por dos y se realizaron intersecciones para determinar la probabilidad condicional entre las variables usando los valores en forma de porcentajes. En los resultados que se obtuvieron de los porcentajes de las comorbilidades presentes en los pacientes con acúfeno indicaron que los pacientes que refirieron hipoacusia siendo la principal patología asociada al acúfeno seguida de la disfunción temporomandibular, alteraciones vestibulares, disfunción tubaria, otoesclerosis, hipoacusia súbita, depresión y por último por patología de oído medio. Para calcular la probabilidad conjunta mediante la intersección de variables para determinar las comorbilidades asociadas al acúfeno emplearon la fórmula $P(A \cap B) = P(A) * P(B)$, donde A y B fueron calculadas. También se calculó la probabilidad conjunta de pacientes con acúfeno y con audición normal. Se calculó la probabilidad condicional del acúfeno con las siguientes comorbilidades asociadas: disfunción tubaria, DTM, alteraciones vestibulares, otoesclerosis y otitis media utilizando el teorema de Bayes. Consideran al análisis de probabilidad conjunta una herramienta más para el análisis de la asociación entre patologías. También diversos factores desencadenantes de la hipoacusia pueden variar desde un proceso mecánico obstructivo a nivel de oído medio, un TCE o por patología auditiva de origen neurológico central. Respecto al tono del acúfeno, se encontró que predomina el tono agudo. En el estudio se encontraron comorbilidades que son frecuentemente relacionadas a la aparición y permanencia del acúfeno, como la hipoacusia y la medicación con aminoglucósidos. Concluyen que el análisis de la probabilidad conjunta y el de probabilidad condicional son una herramienta de apoyo que puede tomarse en cuenta cuando se diseñen protocolos clínicos para la prevención, control y tratamiento de esta patología, esto con el propósito de mejorar la calidad de vida de los pacientes y reincorporarlos a sus actividades cotidianas y laborales .

A. Martínez Ramos y colaboradores (55) realizaron una investigación sobre la malignidad del nódulo pulmonar solitario comparando las características clínicas y radiológicas de 31 pacientes con presencia de este nódulo. También evaluaron la precisión del teorema de Bayes en la predicción de malignidad en pacientes con NPS basado en las razones de verosimilitud de distintas características radiológicas y clínicas. De los pacientes estudiados, 22 presentaron carcinoma broncopulmonar (CBP) y 9 tuberculoma pulmonar. En su estudio, el objetivo fue averiguar si existían diferencias significativas en las características clínicas y radiológicas entre los pacientes con tuberculoma y aquellos con CBP y evaluar la utilidad del análisis del teorema de Bayes. Se revisaron de manera retrospectiva las historias clínicas de los pacientes. Se eligieron pacientes con NPS en el cual el

examen anatomopatológico confirmara la existencia de tuberculoma o CBP. Para el cálculo de la probabilidad (odds) de que un NPS fuese maligno se empleó el teorema de Bayes. El valor alcanzado para cada paciente fue el producto de la probabilidad previa de malignidad en pacientes con NPS (prior odds) por las distintas razones de verosimilitud (likelihood ratio) de una serie de características clínicas o radiológicas. Las variables utilizadas fueron el tamaño del nódulo en centímetros, así como el borde del nódulo en radiografía, borde en TAC, velocidad de duplicación en días, localización en los pulmones, grosor máximo de la pared del NPS, edad (años), hábito de tabaco, hemoptisis y neoplasia previa. En los resultados en los pacientes estudiados, sólo en el 26% de los pacientes con CBP la probabilidad de malignidad calculada fue superior al 70%. En el 43% de los casos con tuberculoma la probabilidad de malignidad calculada fue inferior al 20%. Concluyen que en caso de enfermos cuya probabilidad de malignidad calculada sea menor del 20%, éstos podrían ser valorados de un seguimiento radiológico. En el resto de los casos, con una malignidad superior al 20% valorar individualmente, con el empleo de técnicas invasivas.

B. E. Gavett (56) en su estudio, utilizó el teorema de Bayes para obtener valores de probabilidad que sean más útiles para emitir juicios sobre la ausencia o presencia de deterioro cognitivo. Dado que ha sido objeto de estudio reciente las tasas promedio de puntajes anormales en las pruebas en las muestras cognitivamente normales. Utilizó como ejemplo la detección de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob para plantear el problema. La sensibilidad y especificidad son invariables de la base promedio de la condición de la población, esta invariabilidad posee problemas con la aplicación de la sensibilidad y especificidad de datos de un caso individual considerando un caso hipotético donde la sensibilidad de una prueba neuropsicológica es de 0.999, y una especificidad de 0.998 que representan valores casi perfectos e idealizados describe B. E. Gavett, aplicado a una persona seleccionada de una población. Explica que la razón de esta probabilidad tan baja por el hecho de que la tasa promedio de la enfermedad de C-J es aproximadamente de 0.0000001. Con ese promedio base extremadamente bajo. Para la correcta interpretación de un resultado positivo o negativo de una prueba se debe tener en cuenta la tasa promedio así como el valor predictivo positivo y negativo que son más útiles que la sensibilidad y especificidad cuando se aplica a un caso individual. Para diferenciar la sensibilidad, especificidad del valor predictivo positivo y del valor predictivo negativo, se usan las siguientes premisas, la sensibilidad refleja la probabilidad condicional de que una persona diagnosticada con enfermedad C-J tenga un resultado positivo en la prueba, mientras que el valor predictivo positivo describe la probabilidad condicional de que una persona tenga ECJ dado un examen con resultado positivo. Aplica el mismo ejemplo para la especificidad y el valor predictivo negativo. Los datos obtenidos para la investigación fueron tomados del WMS-IV Technical and Interpretive Manual (Wechsler, 2009). Para su investigación utilizó los exámenes de matrices de correlación, media estadística, desviación estándar del manual mencionado, así como

los grupos de estudio de ese manual que incluye a 555 personas que fueron diagnosticadas con una condición capaz de causar una alteración cognitiva. El objetivo fue estimar de observar K examen con puntajes anormales tanto en muestras cognitivamente saludables, como en muestras con deterioro cognitivo y mostrar como las diferencias en la probabilidad previa a la prueba contribuye a la estimación de la probabilidad posterior a la prueba. La aplicación del teorema de Bayes en el trabajo realizado por B. E. Gavett utiliza tres valores para el cálculo de la probabilidad, el primero es $p(kATS | NC)$, representa la probabilidad condicional de la evaluación de exactamente k de puntajes anormales dado un examen con cognición normal. El segundo valor, $p(NC)$, que representa la probabilidad del que el examinado tenga una cognición normal. Esta puede ser como la tasa de prevalencia de la cognición normal una clínica particular. Por último, $p(kATS)$ es la probabilidad de obtener en el examen k puntuaciones anormales en una persona examinada. El valor de la probabilidad posterior a la prueba $p(NC | kATS)$ representa la probabilidad de que el examinado tenga una cognición normal cuando se observan k puntuaciones anormales.

Las probabilidades varían de acuerdo con el número de exámenes con puntaje anormal, tasas promedio de cognición normal y las puntuaciones de corte. Los resultados sugirieron que la interpretación de las tasas promedio obtenidas de muestras cognitivamente saludables también deben tener en cuenta los datos de muestras cognitivamente deterioradas o anormales. Concluyendo que el teorema de Bayes puede ayudar a los neuropsicólogos a responder preguntas sobre la probabilidad de que una persona examinada sea cognitivamente sano según la cantidad de puntajes anormales observados en las pruebas .

M. Demirjian y colaboradores (57) utilizaron una versión modificada del teorema de Bayes en un estudio prospectivo en pacientes con rinitis alérgica, menciona que muchos investigadores han utilizado el total serológico de IgE y el conteo de eosinófilos para la evaluación de la enfermedad alérgica, pero que no se ha encontrado umbral normal/anormal que defina un consenso en la literatura que confirme la enfermedad. El nivel total de IgE puede ser afectado por la raza, historial de tabaquismo, estación del año. En este estudio se utilizó la teoría de la probabilidad para evaluar el total serológico de IgE y el conteo de eosinófilos como factores para predecir la razón de verosimilitud de la rinitis. El teorema de Bayes calcula la probabilidad de la enfermedad después de realizado un examen, dada la sensibilidad y especificidad y la probabilidad estimada de la enfermedad antes de la prueba. Una versión modificada del teorema de Bayes introducida por Rembold y Watson(58) combina las pruebas de sensibilidad y especificidad en un solo valor conocido como 'peso', así los pesos positivos indican un incremento en la probabilidad de la enfermedad y los negativos una disminución en la probabilidad de la enfermedad. M. Demirjian y colaboradores utilizaron esta modificación del teorema de Bayes, para establecer umbrales prácticos con límites

superiores de lo normal en la serología de IgE y conteo de eosinófilos en la rinitis alérgica. Cambiaron los valores del umbral mediante el análisis asistido por una computadora los pesos positivos y negativos se calcularon a partir de una matriz de umbrales y se graficaron como umbral contra el peso. Mencionan que la principal ventaja de ese proceso es que la suma de los factores de peso pueden ser convertidos a una probabilidad post-test con una simple tabla de conversión. En el estudio se incluyeron 358 pacientes diagnosticados con rinitis alérgica basados en el historial por síntomas estacionales y exposición a alérgenos comunes referidos en el servicio de alergología durante un período de 24 meses, los niveles encontrados de IgE no son diferentes de publicaciones anteriores respecto al tema menciona, se encontró que el humo de cigarro eleva los niveles de IgE. En sus datos acerca de los recuentos de eosinófilos son constantemente altos en la población atópica y esa tendencia no se vio influida por el sexo, la presencia de asma o si el paciente es fumador o no. El estudio demostró que niveles de IgE mayores a 140 IU/ml y el conteo de eosinófilos mayores a 80 células/ml son sugestivos de etiología atópica para pacientes con signos y síntomas de rinitis, estos valores fueron los elegidos porque fue en esos puntos en los gráficos realizados que las curvas hicieron su mayor divergencia inicial y donde se produjo la mayor diferencia entre los pesos positivos y negativos. Los datos fueron obtenidos de una población con una prevalencia bastante alta de 70%, para el cálculo de la probabilidad pre-test. La población en su mayoría era de adultos en edad madura donde el número de pacientes jóvenes y pacientes mujeres era bastante pequeña. Concluye que los datos sugieren que los niveles de IgE y conteo de eosinófilos tienen gran impacto en la probabilidad post-test de la enfermedad .

Jonne J. Sikkens (59) y sus colaboradores utilizaron el teorema de Bayes para cuantificar las pruebas negativas que se necesitan para excluir con seguridad un diagnóstico. Lo aplicaron al ejemplo de la embolia pulmonar (EP) siguiendo el algoritmo triage para ingresar a los pacientes y clasificarlos y referirlos a los estudios correspondientes. El procedimiento tiene tres fases, en la primera fase realizaron la selección de pacientes que posiblemente apunten a EP, los dividieron en grupos, (B2) donde el médico descarta la posibilidad de EP en algunos pacientes y considera el diagnóstico en otros que serán el grupo (B1). El grupo (A2) no se les considerará con ese diagnóstico pero en ese grupo los pacientes con EP no se les tomará en cuenta y permanecerán sin diagnosticar. En la fase 2, al grupo considerado como PE, clasificado como el (B1), se les realizará a los procedimientos de diagnóstico, la proporción de pacientes con verdadero PE de este grupo depende de la prevalencia de la enfermedad y esa proporción será la probabilidad a priori. A este grupo se le realizó la prueba de decisión clínica con un puntaje con encima del punto de corte de RDC y procedieron a someterse a la angiografía TC y formaron el grupo (C1), a los demás pacientes (C2) se les realizó la prueba de D-Dímero y los pacientes con resultado positivo de dicha prueba formaron el grupo (D1) y también

se sometieron a la prueba de angiografía TC, en los pacientes restantes (D2) se descartó el diagnóstico de EP. Este algoritmo de diagnóstico informó una sensibilidad y especificidad del 98.8% y 37.5% respectivamente. Y para calcular el valor de probabilidad a priori se asumió un valor no superior al 1% como falsos negativos en la fase dos. Entrelazaron matemáticamente la probabilidad a priori, las características de la prueba de triage, la proporción de pruebas de confirmación negativa y el número de diagnósticos perdidos o falsos negativos. Los resultados calculados fue con una "mínima obligatoria" del 67% de exploraciones angiografía TC negativas. Y la proporción de pacientes con EP sometidos a la prueba de triage adecuadamente baja, en el caso la probabilidad calculada fue no superior al 24% .

R. Thomas y colaboradores (60) mostraron mediante el teorema de Bayes que problemas de interpretación de los resultados y muchos problemas de gestión clínica pueden resolverse mediante este teorema matemático. Utilizaron ejemplos para demostrar cómo se puede utilizar para proporcionar información clínica valiosa al oftalmólogo, usando tablas llamadas dos por dos y comprender el teorema aplicado a ejemplos específicos en su utilidad en el diagnóstico y manejo que ayuden a la toma de decisiones. Utilizaron el teorema de Bayes en un ejemplo sobre una prueba de diagnóstico en el cual el paciente dio positivo a la prueba, la pregunta que se formuló es ¿Cuál es la probabilidad de que realmente tenga la enfermedad? Con ello utilizando el valor predictivo positivo basado en el modelo del teorema de Bayes. Este valor depende de la prevalencia de la enfermedad, con bajas probabilidades previas (prevalencia) de enfermedad, la mayoría de las pruebas son inútiles, mencionando que las pruebas deben usarse sólo después de que se haya establecido la probabilidad previa con una historia y un examen en que las pruebas tengan un nivel en que sean útiles. En el siguiente ejemplo realizaron la suposición de que no se ha realizado algún estudio en el tratamiento de la hipertensión ocular pero para el ejemplo se quiere estimar la probabilidad de que desarrollen neuropatía óptica glaucomatosa, utilizando las prevalencias de ambas patologías para el cálculo requerido. En el siguiente caso fue sobre si se requiere una iridectomía quirúrgica para paciente diabético, en este caso las probabilidades a calcular fueron; bloqueo pupilar dada la diabetes, probabilidad de diabetes con bloqueo pupilar, probabilidad de bloqueo pupilar después de la cirugía y por último la probabilidad de diabetes en la población sometida a cirugía. En el siguiente ejemplo clínico fue para iniciar tratamiento médico para el glaucoma, las estimaciones información para tal cálculo son: la probabilidad del 20% en la presión intraocular dado un efecto de tratamiento, la siguiente es la probabilidad de que el medicamento produzca un efecto en el tratamiento y la probabilidad de una disminución del 20% en la presión intraocular con y sin tratamiento. Concluyendo es importante tener en cuenta que la utilidad clínica del teorema de Bayes depende del conocimiento y el acceso a la literatura que sea válida.

En ausencia de la información, algunos datos pueden obtenerse por consenso de expertos, aclarando que el resultado será sólo una guía, sujeto a cambios con la acumulación de datos más válido señalan los autores .

D.R. Foxcroft y colaboradores (61) realizaron una aplicación del teorema de Bayes para estimar la diferencia en la prevalencia en trastornos por consumo de alcohol, en un estudio aplicado a estudiantes universitarios durante un período de 12 meses, también utilizando programas de intervención breve, para ver los cambios en la prevalencia. Realizaron un estudio aleatorio controlado a estudiantes universitarios de Nueva Zelanda y les aplicaron la prueba AUDIT que se utiliza para observar los riesgos de trastornos por consumo de alcohol. Los resultados se informaron en términos de cambio en la puntuación media en la escala AUDIT con una puntuación media en el grupo de intervención de 12.39 y en el grupo control con 14.59 a los largo de los doce meses de seguimiento. Para desarrollar el modelo en la prevalencia de consumo de alcohol a lo largo del tiempo del estudio obtuvieron la probabilidad previa de la enfermedad usando la prevalencia que fue del 7.1%. Posteriormente obtuvieron la precisión diagnóstica de la escala AUDIT en una población similar a la del estudio, no pudieron acceder a la información de Nueva Zelanda para esa escala, por lo que utilizaron datos de un estudio de los Estados Unidos sobre el desempeño de la prueba AUDIT frente al estándar de oro que es la entrevista clínica estructurada del DSM-IV y obtuvieron un resultado de 119 jóvenes diagnosticados con trastorno por alcohol. Posteriormente clasificaron a los pacientes como N positivos observados y N observados con resultado negativo. Para las distribuciones observadas de las pruebas positivas y negativas, se seleccionó una función binomial debido a las propiedades discretas de la escala AUDIT para ajustar datos y esos mismos para calcular un N positivo y un N negativo, con esto y la probabilidad previa realizar la estimación de la probabilidad posterior. Por último se ingresaron las variables de la probabilidad posterior para el cálculo de cada participante. Las probabilidades promedio posteriores a la prueba proporcionaron una estimación de la prevalencia de abuso o dependencia de alcohol según el grupo de estudio y el momento. El resultado arrojó una reducción del 9% en el riesgo de abuso de alcohol. Se puede producir información importante sobre las probables diferencias en la prevalencia en la realidad aplicando el teorema de Bayes, sin embargo, la utilidad de este enfoque se basa en una buena información sobre la precisión de tales medidas de diagnóstico para lo que se requiere para el objetivo .

Adin Nelson (62) diseñó y aplicó un taller interactivo en el cual se revisa la bioestadística básica usando el teorema de Bayes a las pruebas diagnósticas y a la tomas de decisiones clínicas. Hay antecedentes de tres talleres que abordan este tema publicados en MedEdPORTAL, pero uno de ellos no incluye ningún dato de resultados, otro sólo informa las impresiones de los alumnos sobre el taller, y el tercero informa las calificaciones promedio de los alumnos en las preguntas del examen

final relacionadas con estos temas, pero no incluye una comparación directa que sugiera que esas calificaciones se deben al taller. Adin Nelson señala que su taller mejora los trabajos anteriores de las siguientes cuatro formas; primero está diseñado como un taller independiente sin requisitos externos. En segundo lugar, está dirigido a principalmente a residentes, pero también se puede aplicar a estudiantes de diferentes grados y médicos con experiencia. En tercer lugar, menciona que el taller es muy interactivo. En cuarto lugar, utilizaron pruebas preliminares y posteriores de opción múltiple para evaluar directamente la eficacia del taller. Se diseñó y probó ese taller en un programa de residencia en pediatría general. El proyecto fue aprobado por la junta de Revisión Institucional de la Escuela de Medicina de Rutgers New Jersey. Antes de comenzar el taller los alumnos completaron una prueba preliminar breve, anónima y de opción múltiple. El taller fue guiado por diapositivas en PowerPoint, se abrió con un caso clínico en el que una prueba de diagnóstico se utilizó manera errónea y se interpretó incorrectamente. Se hizo revisión de la bioestadística básica. Posteriormente se utilizaron ejercicios prácticos para relacionar la sensibilidad, especificidad, valores predictivos y prevalencia. En la sección final del taller, presentaron el teorema de Bayes como un modelo matemático más práctico aplicado a un caso clínico real y como podría aplicarse en la toma de decisiones clínicas reales. En el taller participaron 54 alumnos que completaron las pruebas previas y posteriores inmediatas durante el taller. Sin embargo, sólo diez estudiantes completaron la segunda prueba posterior, realizada en línea. Los resultados de este estudio muestran que la puntuación promedio de 4.5/8 (56%) aumentó a 6.5/8 (81%) en la prueba posterior, esa diferencia se mantuvo con una puntuación media de 6.4/8 (80%) en la prueba en línea, a pesar de que sólo diez participantes completaron la postprueba en línea. No hubo una diferencia estadísticamente significativa ($p= 0.8$) entre las puntuaciones posteriores a la prueba y las puntuaciones posteriores a la segunda prueba realizada fuera del taller. La principal limitación del estudio es la muestra relativamente pequeña de estudiantes incluida en el análisis final. Pero también se menciona que las diferencias son significativas desde el punto de vista educativo: un aumento del 56% al 81% es, después de todo, la diferencia entre una calificación reprobatoria y aprobatoria. El estudio menciona el empleo del taller en otras instituciones para revisar bioestadísticas básicas y enseñar pruebas de diagnóstico basadas en el teorema de Bayes a sus propios profesores y alumnos .

R.T. Vollmer (63) para mostrar el uso en el diagnóstico diferencial de carcinomas de sitio primario incierto, hizo uso del teorema de Bayes que proporciona la probabilidad de un diagnóstico de tumor específico, dado un conjunto de resultados de tinción. Utilizó la información proporcionada por las tinciones para citoqueratina 7 y citoqueratina 20. Menciona que es común formar una lista de diagnóstico diferencial de tumores simplemente ordenándolos de sensibilidades altas a bajas. La primera ecuación a formular con la información anterior es la sensibilidad de la prueba escrita como probabilidad condicional. La segunda ecuación es la probabilidad de un diagnóstico de tumor específico dado que el tumor se ha teñido de una manera específica. Luego con las probabilidades de las calculadas de la ecuación anterior, es decir, la ecuación número dos, se ordenan aquellas probabilidades con los valores más altos a aquellos con los valores más bajos que luego podría combinarse con tinciones más específicas o información clínica para reducir los diagnósticos diferenciales a un número menor de opciones. Para proporcionar el diagnóstico dado el patrón de diagnóstico. Después la probabilidad de observar el patrón de tinción dado un diagnóstico de tumor particular y está muy relacionado con la sensibilidad y se usó para el cálculo para un patrón de tinción positiva para un solo anticuerpo y se formula la ecuación número cuatro con la información anterior. Posteriormente si el patrón de tinción observado para un anticuerpo específico es ausencia de esa tinción para que se pueda calcular la ecuación número cinco. Para la fórmula número seis se utiliza el segundo término del numerador de la ecuación tres que refleja que tan común es cada tumor, finalmente, el término en el denominador del lado derecho de la ecuación tres es la probabilidad general de observar el patrón de tinción, y la suma se toma sobre todos los tumores en la lista de diagnóstico diferencial para el cálculo del resultado. Los resultados comprenden ocho tablas para todas las combinaciones de tinciones positivas y negativas para citoqueratina 7 y citoqueratina 20, se muestran por separado para mujeres y hombres. Las tablas enumeran los tipos de tumores en el orden de valores de probabilidad que con el uso del teorema de Bayes que muestran no solo su sensibilidad a las tinciones, si no también que tan frecuente es su presencia. Por último menciona que las tablas proporcionan pautas, no diagnósticos, porque hay factores además de la tinción binaria para citoqueratina 7 y citoqueratina 20 que sin duda influyen en los diagnósticos, pero sin embargo se pueden proporcionar guías útiles en el apoyo diagnóstico .

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La identificación de las diversas patologías en una valoración diagnóstica puede resultar confusa para el estudiante y el profesional de la salud, esto debido a diferentes causas como el desconocimiento de alguna patología en específico, el poco conocimiento de pruebas diagnósticas que ayuden a establecer un diagnóstico diferencial, la omisión de signos o síntomas durante la anamnesis o la misma exploración física, el nivel de conocimientos en semiología, así como el grado que se encuentra el estudiante en práctica clínica, es decir, el año que cursa dentro de la carrera. En fisioterapia, aunque no se establece un diagnóstico médico, en muchas ocasiones se tiene que identificar la patología causante por la que el paciente acude a valoración para su adecuado tratamiento, los errores cometidos durante la fase de razonamiento clínico para llegar al diagnóstico pueden causar fracaso en el tratamiento de la enfermedad. Se han diseñado escalas en el área de medicina para medir el nivel de los estudiantes y profesionales de la salud para evaluar el conocimiento que tienen acerca de alguna enfermedad relacionando datos en el cual el razonamiento clínico es fundamental, así como fórmulas matemáticas en algunas áreas de especialidad médica para evaluar la precisión de alguna técnica diagnóstica, con los argumentos anteriores hace falta una investigación que utilice modelos matemáticos para calcular el grado de precisión diagnóstica aproximada que realizan estudiantes de fisioterapia en el área de valoración y diagnóstico mediante la introducción de variables que hagan posible este cálculo ya que no se ha analizado este tema en estudiantes de fisioterapia y no se ha encontrado evidencia científica al respecto . Por las razones antes señaladas surge la siguiente pregunta de investigación:

V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué porcentaje, de diagnósticos realizados por un grupo de egresados de la Licenciatura en fisioterapia de la ENES UNAM León, tienen una calificación aprobatoria de la Institución en una valoración de fisioterapia?

VI. JUSTIFICACIÓN

Las competencias clínicas en el diagnóstico durante una valoración son necesarias para el fisioterapeuta ya que de esto depende una buena respuesta al tratamiento. Por ello, es necesario identificar aspectos en los que el alumno o alumno egresado tiene dificultades para reconocer alguna patología, en el caso de este proyecto en lesiones de rodilla, a través de los conocimientos que posee para aplicarlos en una valoración, esto facilitado mediante la aplicación de un teorema que ayude a calcular el porcentaje aproximado de diagnósticos correctos en el momento de realizar una valoración diagnóstica, utilizarlo no sólo en el análisis estadístico de los diagnósticos de patologías en rodilla, buscar ampliarlo en otras patologías por las que el paciente acude a una valoración, para identificar áreas de oportunidad ya que a la fecha no se ha encontrado algún registro o estudio que valide el nivel diagnóstico de los alumnos egresados de fisioterapia de la ENES UNAM León, es así que con los resultados que deriven de este proyecto, permitirá conocer el nivel de conocimientos que el ex alumno o dar una pauta o guía sobre el nivel de valoración que se tiene en esta área de valoración y diagnóstico de la clínica de fisioterapia esto al egresar de la licenciatura. Así mismo permitirá reforzar y crear estrategias que colaboren a mejorar las valoraciones en temas que el alumno, que actualmente curse la licenciatura, tenga duda y ayudar a los estudiantes en su toma y dirección de decisiones diagnósticas ante situaciones clínicas cotidianas presentadas, así como identificar la calidad diagnóstica en casos clínicos reales que se realiza en esta área, debido a que es el primer contacto con el paciente antes de ser admitido a tratamiento fisioterapéutico con la finalidad de buscar mantener o elevar la calidad diagnóstica realizada en la clínica de fisioterapia de la ENES UNAM León, como también inercia de lo anterior, brindar un mejor tratamiento hacia el paciente.

VII. OBJETIVOS

VII.1 OBJETIVO GENERAL

Estimar la proporción de diagnósticos realizados con calificación aprobatoria al momento de realizar una valoración por el grupo evaluado de egresados de la licenciatura de fisioterapia de la ENES UNAM León.

VII.2 Objetivos específicos

- Observar si existe alguna relación de mayor o menor porcentaje de diagnósticos con calificación aprobatoria según el área de profundización.
- Identificar si hay debilidades en el razonamiento clínico en el examen de casos clínicos realizado por los egresados de la carrera de fisioterapia.
- Cuantificar el puntaje obtenido individualmente de los egresados mediante la aplicación de la escala para razonamiento clínico MATCH.
- Evaluar al egresado en sus conocimientos de semiología en ortopedia respecto a lesiones de rodilla por medio de la resolución de casos clínicos reales.
- Identificar posibles dificultades de los egresados de fisioterapia cuándo realizan alguna valoración en lesiones de rodilla.

VIII MATERIAL Y MÉTODOS

VIII.1 Diseño y tipo de estudio

La presente investigación corresponde a un estudio transversal de prueba diagnóstica

VIII.2 Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada por alumnos egresados de la licenciatura en fisioterapia de la ENES UNAM León.

VIII.3 Tipo de muestreo

Para esta investigación se realizó un muestreo no probabilístico considerado por conveniencia.

VIII.4 Criterios de selección

VII.4.1 Criterios de inclusión

1. Alumnos egresados de la carrera de fisioterapia en la ENES UNAM León.

VII.4.2 Criterios de exclusión

- 1) Ex alumnos que no concluyeran el plan de estudios de la licenciatura en fisioterapia.
- 2) Egresados de fisioterapia de otras universidades diferentes a la ENES UNAM León

VII.4.3 Criterios de eliminación

- 1) Exámenes contestados parcialmente por los egresados de la carrera de fisioterapia.

VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIDAD
SEXO	CLASIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN SI ES MASCULINO O FEMENINO.	CUALITATIVA MASCULINO FEMENINO.	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO POR GÉNERO
ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN.	SABERES, CONOCIMIENTOS, COMPETENCIAS Y PRÁCTICAS MÁS ESPECÍFICOS QUE CARACTERIZAN LOS ÉNFASIS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS.	CUALITATIVA ORTOPEDIA Y LESIONES DEPORTIVAS. NEUROLOGÍA. GERIATRÍA.	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO POR ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN
NIVEL DE ESTUDIO.	GRADO DE ESTUDIO PROFESIONAL ACADÉMICO.	CUALITATIVA EGRESADO DE LICENCIATURA.	GRADO ACACÉMICO REQUERIDO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO.
CONOCIMIENTOS.	INFORMACIÓN RECOLECTADA EN LOS BLOQUES I Y II DE LA ESCALA APLICADA A LOS EGRESADOS DE LA LICENCIATURA.	CUALITATIVA APROBADO NO APROBADO.	PORCENTAJE DE EGRESADOS APROBADOS Y NO APROBADOS DE ACUERDO A LA APLICACIÓN DEL TEST.
PUNTUACIÓN.	INFORMACIÓN NÚMÉRICA RECOLECTADA EN LOS BLOQUES I Y II.	CUANTITATIVA PUNTAJE DE 1 AL 30 DE ACUERDO AL NÚMERO DE ACIERTOS OBTENIDOS EN LOS BLOQUES I Y II DEL TEST.	CALIFICACIÓN APROBATORIA Y NO APROBATORIA REPRESENTADO EN FORMA DE PORCENTAJE.

FIGURA 2. Variables utilizadas en el estudio.

IX Procedimiento del estudio

Se aplicó la prueba a ex alumnos de diversas generaciones de fisioterapia de la ENES UNAM León para hacer ajustes a las instrucciones de como contestar el test MATCH, con el fin de que fueran claras al momento de aplicarlo al grupo de estudio, así como opiniones sobre la dificultad del mismo. Esta prueba se realizó en el mes de Septiembre del año 2020, se hizo la invitación para contestar el test vía electrónica enviando el link por aplicaciones de mensajería y redes sociales. Se hicieron recordatorios periódicos para la contestación del mismo.

Los principales comentarios hechos sobre la prueba fueron sobre lo confuso de las instrucciones, por lo cual se volvió a redactar de manera que fueran sencillas de seguir de acuerdo a las recomendaciones hechas por los ex alumnos de fisioterapia. De las 20 invitaciones realizadas, sólo 10 ex alumnos contestaron el examen, de las tres áreas propedéuticas neurología, geriatría y ortopedia.

El cuestionario tiene apartados para diferenciar las áreas propedéuticas al cuál el alumno corresponde y dividir por género y área de profundización los resultados finales que se obtuvieran en el examen.

El cuestionario consistió en casos clínicos de lesiones de rodilla, excluyendo aquellas que fueran con etiología degenerativa ósea. Dividido en dos bloques de cinco preguntas y con siete posibles respuestas pero sólo una correcta. Se adaptó para que fuera aplicable a los alumnos de fisioterapia de la ENES UNAM León sin cambiar de manera drástica el original en cuanto a formato. En cuanto al recuadro original, consta de las siguientes opciones; patología, historia clínica, examen físico, laboratorio, imagen y tratamiento, para adaptarlo a fisioterapia sólo se colocaron en las casillas, patología, examen físico, estudio de imagen y se cambiaron las patologías de la especialidad médica de pediatría por temas de lesiones de rodilla vistas en la licenciatura de fisioterapia de la ENES UNAM León en el tercer año de la carrera antes mencionada.

Los temas seleccionados fueron patología de meniscos, ligamento cruzado posterior, ligamentos colateral lateral y ligamento colateral medial, cintilla iliotibial, plica sinovial, grasa de Hoffa, Síndrome de Pellegrini Stieda, Osgood Schlatter, Triada de O'Donoghues en rodilla. Distribuyéndose de manera aleatoria en cada bloque. Dos patologías actuaron de distractores para que los alumnos evaluados no dedujeran las respuestas fácilmente. Fueron casos clínicos de cada patología se obtuvieron de artículos indexados encontrados en bases de datos como PubMed®, Science Direct® y Elsevier®, y ellos tienen los datos necesarios como historia clínica, examen físico y estudios de imagen en este último no se agregaron las imágenes en la evaluación, solamente la descripción de los hallazgos encontrados en las radiografías, resonancias magnéticas y ultrasonidos que el artículo presentaba en su respectivo caso clínico tal como viene descrito en el caso clínico correspondiente.

Por cada patología correspondía sólo una respuesta correcta del apartado de historia clínica, una sola respuesta del apartado de examen físico y solo una respuesta correcta del módulo de imagen. Cada patología con valor de tres puntos de respuestas correctas. De cada bloque en que se dividió el test, se podían obtener hasta quince puntos como máximo sumando entre los dos bloques un puntaje máximo de treinta puntos.

Se diseñó el cuestionario en una aplicación electrónica de Google Forms® llamada Blank Quiz. Se solicitó a los participantes que contestaran de preferencia desde una computadora personal, para visualizar de mejor manera el tamaño de letra y todas las opciones de respuestas posibles que ofrece el test, ya que desde un teléfono celular no se visualizaba claramente causando confusión de cómo resolverlo entre los voluntarios. No se estableció un tiempo límite para resolverlo, por lo cual el factor de tiempo no fue impedimento para que quedaran incompletos de resolver.

BLOQUE 1. LESIONES DE RODILLA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA.

ESCALA MATCH (MEASURING ANALYTICAL THINKING IN CLINICAL HEALTH CARE)

PATOLOGÍA	HISTORIA CLÍNICA	EXAMEN FÍSICO/PALPACIÓN	IMAGENOLÓGÍA
1. MENISCO MEDIAL			
2. LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR			
3. TRIADA DE O'DONOGHUE EN RODILLA			
4. LESIÓN DE LIGAMENTO COLATERAL LATERAL			
5. PLICA INFRAPATELAR PATOLÓGICA			

A manera de ilustración se hace notar que sólo se eliminó las opciones de estudios de laboratorio y tratamiento, ya que en el área de fisioterapia no se prescriben hacer estudios de laboratorio y prescripción farmacológica el segundo recuadro sólo contiene opciones para historia clínica, examen físico/palpación y los estudios de imagen. Se sustituyeron las cinco patologías del área de pediatría por cinco patologías de ortopedia y traumatología. Conservando de alguna manera el formato original.

En el test MATCH para estudiantes de medicina, el valor máximo puntos es de 25 por cada bloque, en el examen adaptado para fisioterapia es de 15 puntos por cada bloque.

Se muestra a continuación como se representan esos 15 puntos;

BLOQUE 1. LESIONES DE RODILLA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA.

ESCALA MATCH (MEASURING ANALYTICAL THINKING IN CLINICAL HEALTH CARE)

PATOLOGÍA	HISTORIA CLÍNICA	EXAMEN FÍSICO/PALPACIÓN	IMAGENOLÓGÍA
1. MENISCO MEDIAL			
2. LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR			
3. TRIADA DE O'DONOGHUE EN RODILLA			
4. LESIÓN DE LIGAMENTO COLATERAL LATERAL			
5. PLICA INFRAPATELAR PATOLÓGICA			



Si el alumno obtiene acertadamente la historia clínica, examen físico/palpación e imagenología en el apartado de menisco medial, se obtienen tres puntos y así sucesivamente hasta el máximo 15 puntos por cada bloque. Quedando de la siguiente manera;

Se les envió a través de mensajería instantánea y redes sociales ejemplos gráficos sobre la manera de contestar y evitar confusiones y por consiguiente errores al responder los participantes. Quedando de la siguiente manera;

Para menisco medial

HISTORIA CLÍNICA.

1. Paciente masculino de 16 años se presenta en clínica para revisión 10 días después de una lesión en varo en la cara externa de rodilla derecha. La lesión ocurre en un partido de fútbol. Fue dado de alta con diagnóstico provisional de lesión de tejidos blandos en cara externa de rodilla.
2. Paciente de 17 años, jugador de rugby, con buena salud, sin antecedentes de lesiones deportivas importantes acude a consulta médica con dolor e inflamación en rodilla izquierda. No apoya peso sobre el miembro lesionado. Al momento de la lesión estaba en posición inclinándose hacia adelante con su peso distribuido entre sus manos y pies, el jugador contrario intentó despejar el balón chocando con él a máxima velocidad. Describe fuerza en valgo de alto impacto en su rodilla izquierda, así como rotación de la rodilla y pie apoyado en el piso. Dolor inmediato en la cara medial de la rodilla, así como un crujido y estallido dentro de su rodilla. Diagnóstico provisional de desgarro de ligamento colateral medial de segundo grado.
3. Niña gimnasta de nueve años de edad, con buena salud actual, sufre lesión en rodilla derecha. Una semana antes de la aparición del cuadro clínico realizaba su entrenamiento habitual y accidentalmente se apalancó sobre su rodilla, comenzó a tener síntomas mecánicos en forma de bloqueo de rodilla hacia la flexión. No menciona más datos acerca de la lesión.
4. Jugadora colegial de basquetbol, caucásica, 21 años de edad, refiere que mientras realizaba un sprint seguido de un regate, tropezó y cayó sobre rodilla izquierda haciendo una hiperflexión de rodilla con desplazamiento de la tibia sobre el fémur con el tobillo en flexión plantar. Remitió dolor vago y general en la rodilla. Terminó la práctica con cierta rigidez especialmente a la flexión. Niega antecedentes de lesiones en rodilla afectada, así como en tobillo y cadera.
5. Atleta de lucha libre, masculino de 30 años de edad, acude a consulta médica por dolor agudo en cara medial de rodilla derecha. Resultante de un solo impacto directo en valgo. Antecedentes de reconstrucción de ligamento cruzado anterior derecho, reparación de menisco medial y ligamento colateral medial.
6. Paciente femenina de 57 años acude a evaluación médica por contractura a la flexión de rodilla izquierda. Dolor intermitente, limitación a la extensión de la rodilla. Un año antes, sufrió lesión por caída en rodilla izquierda mientras bajaba las escaleras causando contusión con hemartrosis resuelta. Cuatro años después experimenta accidente de tráfico y ruptura del ligamento colateral medial. No menciona mecanismos de lesión.
7. Paciente masculino de 58 años de edad, con antecedentes de diabetes mellitus tipo II. Tratado con metformina, sufrió caída con sus pies con apoyo de la pierna derecha en flexión. Acude a servicio de urgencias con dolor intenso a nivel de la rodilla derecha e imposibilidad para la marcha.

El participante debía leer cada una de las descripciones de la historia clínica para contestar cuál corresponde a la patología de menisco medial, se numeraron del uno al siete para identificarlas, y sólo una corresponde a la patología mencionada. Dos descripciones corresponden a distractores para que el voluntario no deduzca la respuesta de manera sencilla. Dejando datos o síntomas y signos cardinales que caracterizan a la lesión por lo cual se les pidió leer con detalle todas las opciones de las siete historias clínicas. Por ejemplo si el evaluado elegía la opción número tres como la correcta quedaría de la siguiente manera su forma de responder en el examen;

La fecha indica la casilla que debe seleccionar para elegir la respuesta que cree que es la correcta;

8. MENISCO MEDIAL *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLÓGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En el apartado de historia clínica de menisco medial, se agregaron las siete opciones y la opción tres es la casilla que deba seleccionar para que se registre su respuesta.

Ahora bien para Examen físico/palpación;

6 EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN

Examen físico/ Palpación.

1. Rango de movimiento activo 115° en flexión de rodilla. Inflamación de 2 cm en la línea articular de la rodilla. Lachman negativo. Prueba de estrés en valgo positivo.

2. Paciente no apoya peso en pierna izquierda. Inflamación en rodilla en cara medial sin más hallazgos. Marcha alterada por dolor, sensibilidad a la palpación a lo largo del ligamento colateral medial y alrededor de la inserción de la inserción femoral y línea de la articulación de la rodilla. Rango de movimiento -20° de extensión y 100° de flexión. Presencia de bloqueo de rodilla. Laxitud anteroposterior positiva en la prueba de Lachman y pivot shift.

3. Impotencia absoluta para la extensión de pierna derecha. Presencia del surco del tendón del cuádriceps ipsilateral. Aumento de la bursa suprapatelar y equimosis a ese nivel. Ligamentos colaterales y cruzados intactos. Pulsos poplíteos y pedios presentes sin alteraciones.

4. Presencia de derrame articular moderado. Flexión de rodilla limitada activa y pasivamente con 110°. Extensión completa con dolor solo en movimiento activo. Inflamación y sensibilidad localizadas a la palpación en la tuberosidad de la tibia. Dolor vago y parestesia en fosa poplíteica. Lachman, cajón anterior, Mc Murray y estrés en varo y valgo negativos, posterior sag sign positivo.

5. Presencia de derrame leve en rodilla, sensibilidad localizada sobre línea articular medial. Rango de movimiento activo con -5° de extensión en comparación con el lado contralateral. Arcos de movimiento completos en forma pasiva, con presencia de dolor a la flexión y extensión máxima. No hay signos de inestabilidad.

6. El paciente no soporta carga de peso. Presencia de derrame articular en rodilla y presenta 45° de flexión. Dolor a la palpación sobre cara lateral del fémur en su porción distal. Extensión intacta. Prueba de Mc Murray con resultado positivo dudoso. Nervio peroneo intacto. Laxitud en estrés en varo de rodilla derecha. Abertura del espacio articular medial estimado de 10 mm a 30° de flexión.

7. El examen físico revela contractura a los 25° de flexión de rodilla izquierda. Atrofia muscular en el muslo izquierdo sin presencia de derrame articular o aumento de sensibilidad. Cicatriz de 6 cm extendido longitudinalmente en cara medial de rodilla. No hay hallazgos de inflamación, edema, enrojecimiento o aumento de temperatura.

Marca solo un óvalo.

Opción 1

Si el participante elige la opción número cinco como la correcta en el apartado de menisco medial debe seleccionar la casilla como se muestra a continuación;

8. MENISCO MEDIAL *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Y por último los estudios de imagen que corresponden con la lesión de menisco medial;

7. IMAGENOLOGÍA

IMAGENOLOGÍA

1. Radiografía simple muestra desgarro en asa de cubo de longitud completa y un signo del doble ligamento cruzado posterior sin otra patología meniscal asociada.
2. Hallazgos de derrame articular, sin hallazgo de fractura por avulsión del fémur distal lateral.
3. No hay hallazgos de fractura, leve inflamación del tejido sobre cara medial de rodilla. Cirujano realiza artroscopia debido al bloqueo de rodilla y pérdida funcional de la misma así como desgarro del ligamento colateral medial.
4. Resonancia magnética muestra desgarro proximal aislado del ligamento colateral medial grado III.
5. Resonancia magnética muestra rotura parcial del ligamento cruzado posterior.
6. Radiografía anteroposterior y lateral muestra calcificación a nivel del polo superior de la rótula derecha. El ultrasonido muestra tendinitis calcificada.
7. Radiografía simple muestra ligera osteopenia en la rótula. Se realiza artroscopia y revela que la plica infrapatelar se encuentra engrosada y fibrótica, así como pérdida de su elasticidad normal.

Marca solo un óvalo.

Opción 1

El alumno deber seleccionar la casilla número uno del apartado menisco medial en opción de imagen

Se muestra el test completo, integrado por sus dos bloques y sus respectivas secciones. El enlace electrónico que se envió es el siguiente;

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdSJITcfuGTcJkKYZgC1-tZbCJd727Dgf2INLViZZFPazQDvw/viewform?usp=sf_link

MATCH 1. PATOLOGÍAS A EVALUAR	RESEÑA DEL CASO CLÍNICO	DISTRACTOR
MENISCO MEDIAL	NIÑA GIMNASTA CON LESIÓN EN RODILLA DERECHA POR UN MECANISMO DE LESIÓN DE APALANCAMIENTO SOBRE SU RODILLA , BLOQUEO HACIA LA FLEXIÓN	NO
LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR	JUGADORA DE BASQUETBOL SUFRE LESIÓN EN RODILLA IZQUIERDA POR CAÍDA SOBRE LA MISMA EN HIPERFLEXIÓN, PRESENTA DERRAME ARTICULAR MODERADO.	NO
TRIADA DE O'DONOGHUE EN RODILLA	JUGADOR DE RUGBY SUFRE IMPACTO EN VALGO A ALTA VELOCIDAD SOBRE SU RODILLA IZQUIERDA, ESCHUCHA UN ESTALLIDO EN SU RODILLA AL MOMENTO DE LA LESIÓN.	NO
LESIÓN DE LIGAMENTO COLATERAL LATERAL	PACIENTE MASCULINO CON LESIÓN EN VARO EN RODILLA DERECHA DURANTE UN PARTIDO DE FÚTBOL.	NO
PLICA PATELAR PATOLÓGICA	PACIENTE FEMENINA CON CONTRACTURA EN RODILLA IZQUIERDA Y LIMITACIÓN HACIA LA EXTENSIÓN DE LA RODILLA.	NO
LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL	ATLETA DE LUCHA LIBRE CON DOLOR EN CARA MEDIAL DE RODILLA DERECHA POR IMPACTO DIRECTO EN VALGO.	SI
RUPTURA TRAUMÁTICA DEL TENDÓN DEL CUÁDRICEPS	PACIENTE MASCULINO SUFRE CAÍDA SOBRE SUS PIES CON FLEXIÓN SOBRE SU RODILLA DERECHA.	SI

FIGURA 3. Casos clínicos del MATCH utilizados en el primer bloque.

MATCH 2. PATOLOGÍAS A EVALUAR	RESEÑA DEL CASO CLÍNICO	DISTRACTOR
SÍNDROME PELLEGRINI STIEDA	PACIENTE MASCULINO CON TRAUMATISMO DIRECTO EN RODILLA IZQUIERDA Y CALCIFICACIÓN EN CÓNDILO FEMORAL INTERNO.	NO
RODILLA DEL SALTADOR	PACIENTE ATLETA CON DOLOR EN ZONA ANTERIOR DE RODILLA EN ZONA INFRAPATELAR.	NO
ENFERMEDAD DE HOFFA	PACIENTE MASCULINO CON DOLOR EN ZONA ANTERIOR DE RODILLA DERECHA CON MASA ANTEROLATERAL EN MISMA RODILLA.	NO
SÍNDROME DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL	PACIENTE FEMENINA CON DOLOR EN LA CARA LATERAL DE RODILLA IZQUIERDA, PRESENCIA DE DOLOR HACIA LA FLEXIÓN DE LA MISMA.	NO
OSGOOD SCHLATTER	PACIENTE DE 15 AÑOS DE EDAD CON TUMORACIÓN EN CARA ANTEROLATERAL DE TIBIA IZQUIERDA.	NO
BURSITIS DE LA PATA DE GANSO	PACIENTE FEMENINA CON DOLOR CRÓNICO EN CARA MEDIAL PROXIMAL DE TIBIA IZQUIERDA.	SI
BURSITIS PREROTULIANA	PACIENTE CON DOLOR EN CARA ANTERIOR DE RODILLA, LA FLEXIÓN Y EXTENSIÓN PASIVAS PRODUCEN DOLOR, INCAPACIDAD PARA REALIZAR TRABAJO SOBRE LAS RODILLAS.	SI

FIGURA 4. Casos clínicos utilizados en el MATCH del segundo bloque.

CASOS QUE SIRVIERON COMO DISTRACTORES EN MATCH 1.

LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL CASO DE RUPTURA.

RUPTURA TRAUMÁTICA AGUDA DEL TENDÓN DEL CUÁDRICEPS.

DISTRACTORES EN EL MATCH 2.

BURSITIS DE LA PATA DE GANSO.

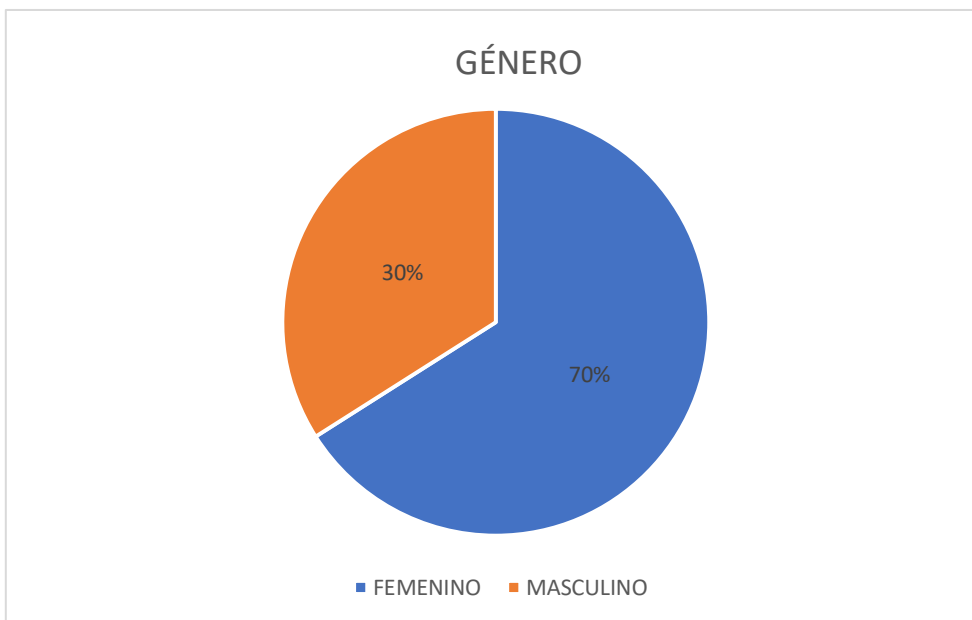
BURSITIS PREROTULIANA.

FIGURA 5. Casos distractores del bloque uno y dos, de casos clínicos utilizados en la escala.

X. Resultados

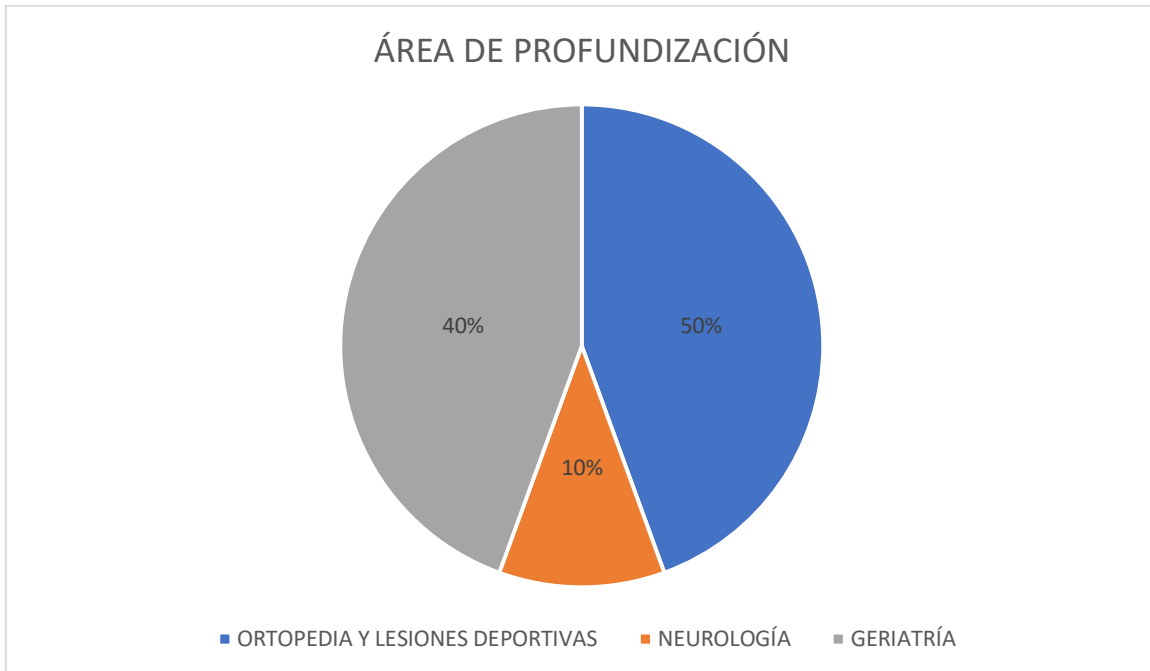
En los resultados del examen de prueba realizada a los egresados de la licenciatura de fisioterapia, realizada a 10 egresados se obtuvieron los siguientes datos estadísticos;

En cuanto a la participación por género se representa en la siguiente gráfica:



GRÁFICA 1. Porcentajes de la participación por género en la aplicación de la escala de razonamiento clínico.

La participación por área propedéutica es la siguiente:



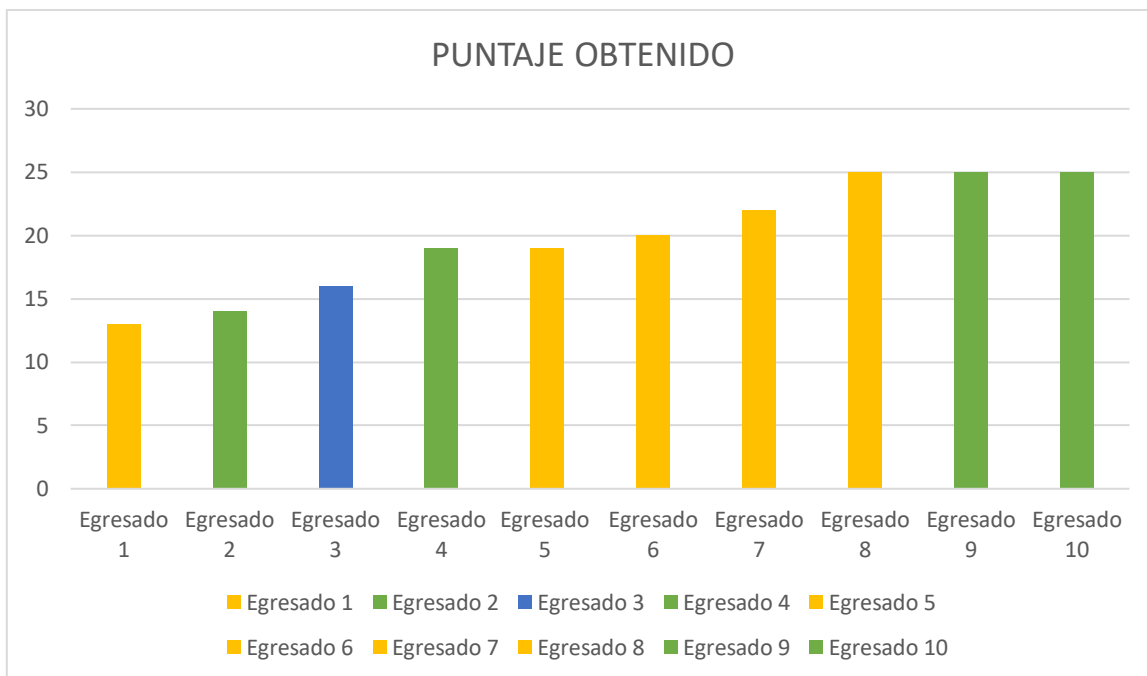
GRÁFICA 2. Porcentajes del número de participantes por área de profundización en la aplicación del test de razonamiento clínico.

De un puntaje máximo de 30 puntos se obtuvo un promedio de 19.8/30 puntos.

Mediana de 19/30 puntos.

Moda de 25 puntos de tres egresados.

Rango de 13-25.



GRÁFICA 3. Con el número de usuarios que respondieron y sus respectivos puntajes. Distinguidos por colores del área propedéutica como sigue; Amarillo para el área de Ortopedia y Lesiones deportivas, verde para el área de Geriatría y azul para el área de Neurología.

Los resultados se muestran por área propedéutica y en orden descendente los puntajes.

ORTOPEDIA Y LESIONES DEPORTIVAS

25 Puntos Masculino

22 Puntos Femenino

20 Puntos Femenino

19 Puntos Masculino

13 Puntos Femenino

Promedio 19.8

GERIATRIA

25 Puntos Femenino

25 Puntos Masculino

19 Puntos Femenino

14 Puntos Femenino

Promedio 20.75

NEUROLOGÍA

16 Puntos Femenino

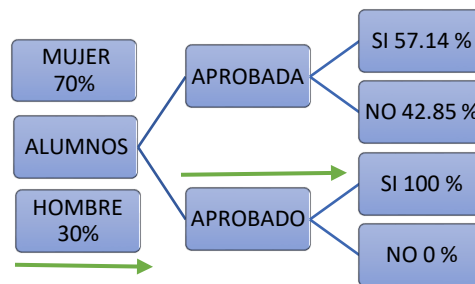
Después se recopilaron las preguntas con respuestas incorrectas más frecuentes.

<i>PREGUNTA</i>	<i>RESPUESTAS CORRECTAS</i>
MENISCO MEDIAL (HISTORIA CLÍNICA)	3/9
PLICA INFRAPATELAR PATOLÓGICA (HISTORIA CLÍNICA)	4/9
PLICA INFRAPATELAR PATOLÓGICA (EXAMEN FÍSICO/PALPACIÓN)	2/9
ENFERMEDAD DE HOFFA (HISTORIA CLÍNICA)	1/9
ENFERMEDAD DE HOFFA (EXAMEN FÍSICO/PALPACIÓN)	4/9
ENFERMEDAD DE HOFFA (IMAGENOLÓGÍA)	0/9
OSGOOD SCHLATTER (EXAMEN FÍSICO/PALPACIÓN)	4/9

Se determinó arbitrariamente que la calificación aprobatoria fuera de 18 de 30 puntos. Basado en la calificación aprobatoria en la ENES UNAM León para aplicarse en diagnóstico de las patologías de rodilla seleccionadas.

Del grupo en estudio, el 70% lo conformaron el género femenino de las cuales el 57.14 % aprobaron el test y el 42.85 % no obtuvo el puntaje aprobatorio. Del grupo del género masculino, representó el 30 % de los participantes, del cual el 100 % aprobaron el test y 0 % de alumnos no aprobados. Cuando se aplica el teorema de Bayes para conocer la probabilidad de elegir a un egresado para realizar una valoración de fisioterapia e identifique la patología que presenta el paciente quedaría de la siguiente manera;

X.1 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UN EGRESADO DADO QUE ESTÁ APROBADO PARA REALIZAR VALORACIÓN DE FISIOTERAPIA EN PATOLOGÍA DE RODILLA.



P (H|A)= Representa la probabilidad de seleccionar a un egresado hombre dado que aprobó el test.

(A|H) Representa el porcentaje de hombres aprobados dentro del porcentaje de hombres que aplicaron el test. En este caso es el 100 %.

(H) corresponde al porcentaje de hombres que realizaron el test, es decir, el 30 %.

P (A) es la suma de los porcentajes de alumnos y alumnas aprobados en el test.

Esta es la ecuación que se utilizará para hacer el cálculo correspondiente:

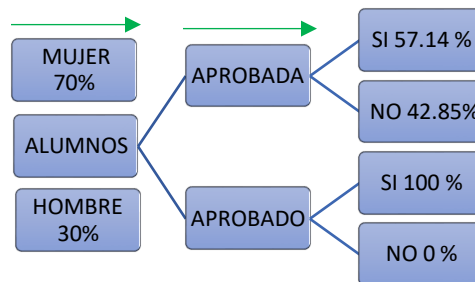
$$A) P (H|A) = (A|H)(H) \div P(A)$$

$$\begin{aligned}
 P (H|A) &= (0.30) (1) \div (0.30) (1) + (0.70) (0.571428) \\
 &= (0.30) \div (0.30) + (0.3999996) \\
 &= (0.30) \div (0.11999988) \\
 &= 0.428572040817201167430239186
 \end{aligned}$$

Para representarlo con valor porcentual lo multiplicamos por 100 dando como resultado 42.8572040817201167430239186 % es la probabilidad de seleccionar un hombre egresado de la carrera de fisioterapia que haya aprobado el test y que tenga un grado de precisión aceptable en la identificación de alguna patología de rodilla.

Los valores en verde representan los porcentajes de egresados de la carrera de fisioterapia tanto del género femenino como del masculino que lograron un puntaje de 18 o más.

X.1.1 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UNA EGRESADA DADO QUE ESTÁ APROBADA EN EL TEST PARA REALIZAR VALORACIÓN DE FISIOTERAPIA EN LESIÓN DE RODILLA .



Para realizar el cálculo de elegir a una egresada que haya aprobado el test y tenga una precisión aceptable en la identificación de una patología de rodilla, es la ecuación que sigue:

$$B) P(M|A) = P(A|M)(M) \div P(A)$$

La integran los siguientes elementos:

P (M|A) = Probabilidad de seleccionar de seleccionar a una egresada que haya sido aprobada para realizar un valoración para identificar alguna patología de rodilla.

P (A|M) = Porcentaje de egresadas con un puntaje mayor a 18 puntos en el test.

(M) = Porcentaje de mujeres que realizaron el test.

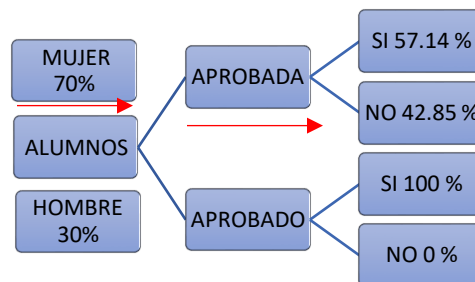
P (A) = Suma del porcentaje de egresados aprobados en el test tanto del género femenino y del género masculino.

Se sustituye como sigue:

$$\begin{aligned} P (M|A) &= (0.70) (0.571428571428) \div (0.70) (0.571428571428) + (0.30) (1) \\ &= (0.3999999999996) \div (0.3999999999996) + (0.30) \\ &= (0.3999999999996) \div (0.6999996) \\ &= 0.57142857142832653061224475801749 \end{aligned}$$

Multiplicándolo por 100 para convertirlo a términos de porcentaje resulta de la siguiente manera:
57.142857142832653061224475801749 %

X.1.2 SELECCIONAR A UNA EGRESADA Y SABER LA PROBABILIDAD DE QUE SEA ALGUNO QUE OBTUVO UN PUNTAJE MENOR A 18 PUNTOS.



Para seleccionar a una egresada y saber la probabilidad de que sea alguno que obtuvo un puntaje menor a 18 puntos.

Tenemos la siguiente ecuación:

$$C) P(M|NA) = P(NA|M) (M) \div P(A)$$

P (M|NA) Probabilidad de seleccionar a un egresada que no haya alcanzado el puntaje de 18 respuestas correctas. Es decir, seleccionar para valoración de un caso clínico de rodilla a un egresado dado que no aprobó el test.

P (NA|M) (M) Porcentaje de mujeres que no lograron un puntaje adecuado para la identificación de una patología de rodilla multiplicado por el porcentaje de egresados mujeres que aplicaron el test.

(M) Porcentaje de mujeres que aplicaron el test.

P (NA) Suma de los porcentajes de egresadas y egresados que no alcanzaron el número de puntos para ser aprobados.

Ahora bien sustituyendo los datos obtenidos en la fórmula queda como sigue:

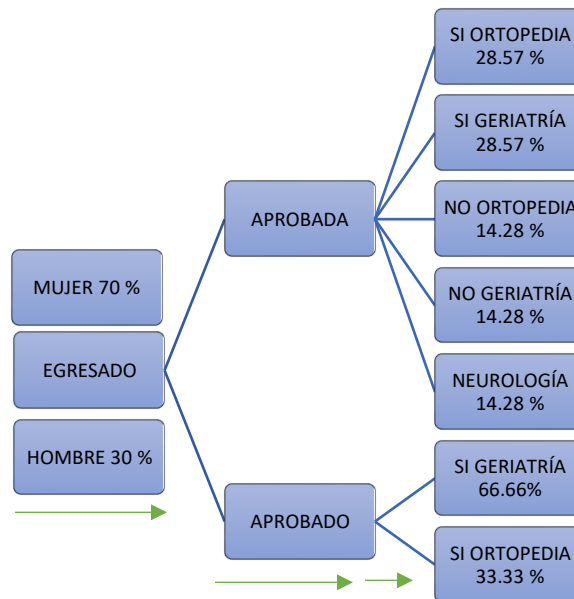
$$\begin{aligned} P(M|NA) &= (0.70) (0.428571428571428) \div (0.70) (0.428571428571428) + (0.30) (0) \\ &= (0.2999999999999996) \div ((0.2999999999999996)) + (0) \\ &= 1 \text{ ó } 100 \% \end{aligned}$$

Se multiplica por 100 para representarlo en términos porcentuales queda de la siguiente manera:

100 %

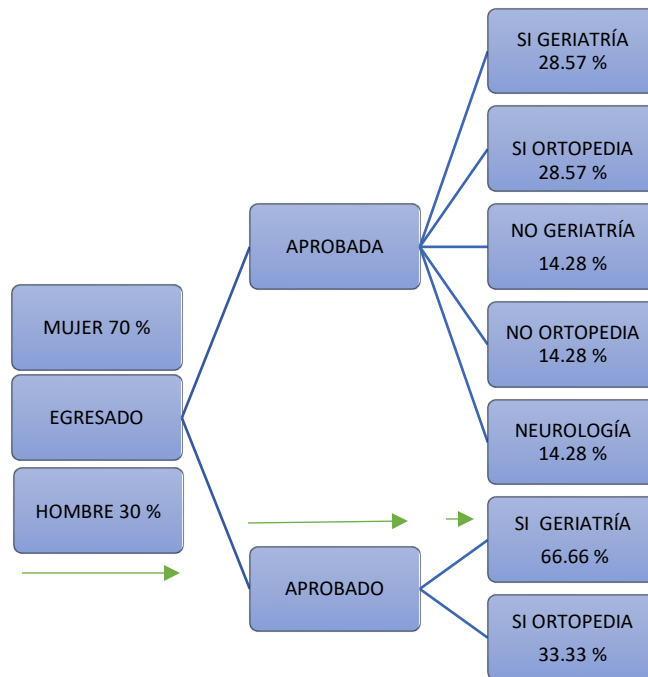
Para conocer los porcentajes de probabilidad para conocer el género del egresado si fue aprobado o no y su área propedéutica se diseñó el siguiente diagrama:

X.1.3 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UN ALUMNO DADO QUE ES APROBADO DE ORTOPEDIA.



$$P(H|AO) = ((AO|H) (H)) / P (A) = (0.3333)(0.30) / [(0.3333)(0.30)] + [(0.6666)(0.30)] = 0.14285306093292378027 \text{ Ó } 14.285306093292378027 \% .$$

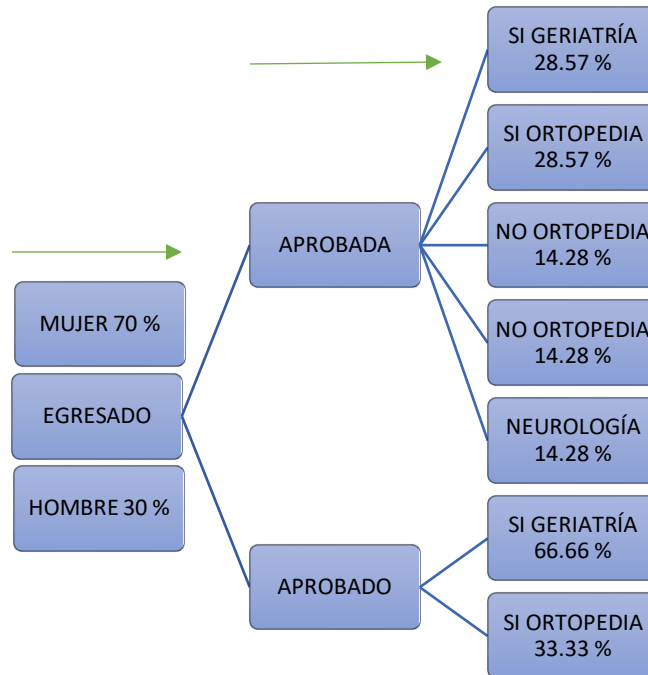
X.1.4 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UN ALUMNO DADO QUE ES APROBADO DE GERIATRÍA.



$$P(H|AG) = \frac{(AG|H)(H)}{P(A)} = \frac{((0.6666)(0.30))}{[(0.6666)(0.30)] + [(0.3333)(0.30)]} = 0.285779961330151335438787030024160$$

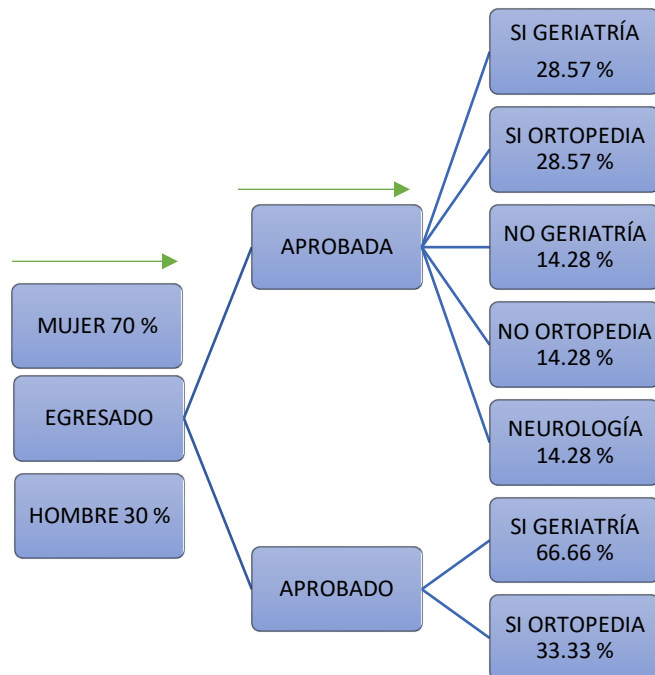
ó 28.5779961330151335438787030024160 %

X.1.5 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UNA ALUMNA DADO QUE ESTÁ APROBADA DE GERIATRÍA.



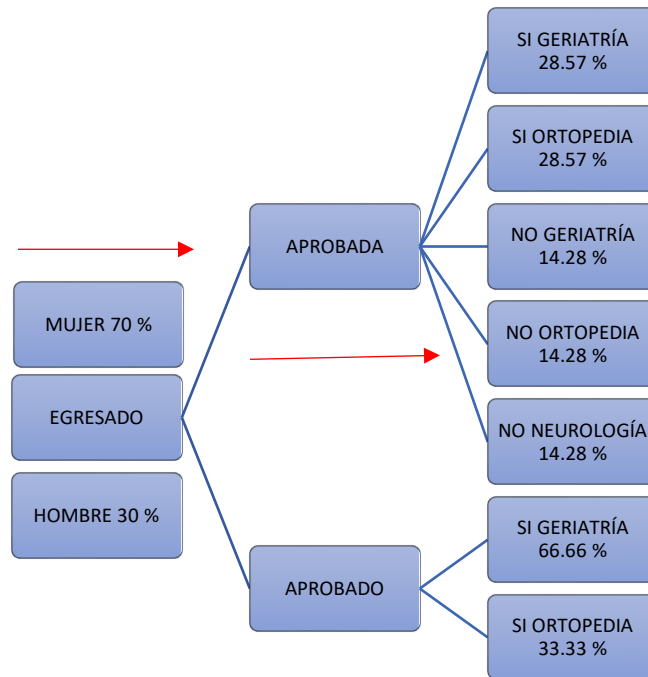
$$\begin{aligned}
 P(M|AG) &= (AG|M)(M)/P(A) = (0.2857)(0.70)/[(0.2857)(0.70)]+[(0.2857)(0.70)]+[(0.2857)(0.70)]+ \\
 & [(0.3333)(0.30)] + ((0.6666)(0.30)) = \\
 & = 0.28572040860061432959497106936209729926637 \\
 & \text{ó } 28.572040860061432959497106936209729926637 \%
 \end{aligned}$$

X.1.6 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UNA ALUMNA DADO QUE ESTÁ APROBADA DE ORTOPEDIA.



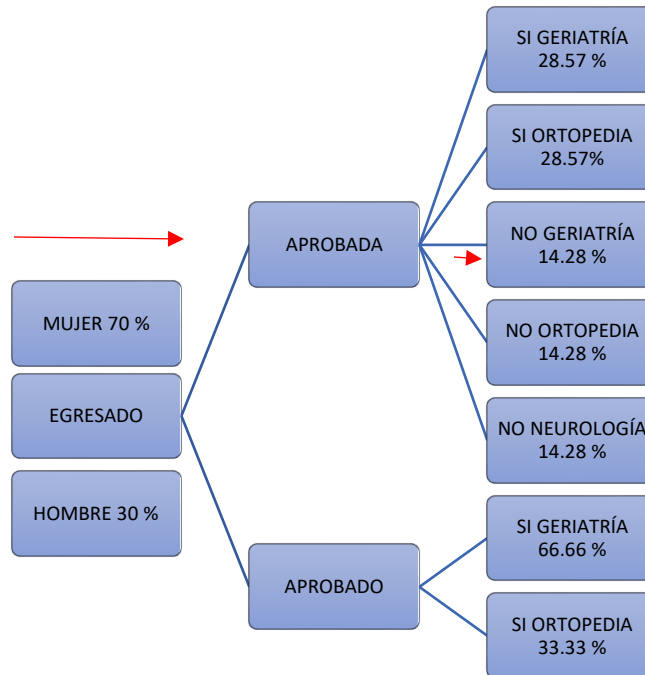
$$\begin{aligned}
 P(M|AO) &= (AO|M)(M) / P(A) = (0.2857)(0.70) / [(0.2857)(0.70) + [(0.2857)(0.70)] + [(0.6666)(0.30)] \\
 &+ [(0.3333)(0.30)] \\
 &= 0.2500062504687851588869165187389054179063 \\
 &\text{ó } 25.00062504687851588869165187389054179063 \%
 \end{aligned}$$

X.1.7 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UNA ALUMNA DADO QUE ES NO APROBADA DE ORTOPEDIA.



$$\begin{aligned}
 P(M|NAO) &= (NAO|M)(M)/P(A) = \\
 &= (0.1428)(0.70)/[(0.1428)(0.70)]+[(0.1428)(0.70)]+[(0.1428)(0.70)]+ \\
 &= 0.3333 \\
 &\text{ó } 33.33 \%
 \end{aligned}$$

X.1.8 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UNA ALUMNA DADO QUE ES NO APROBADA DE GERIATRIA.



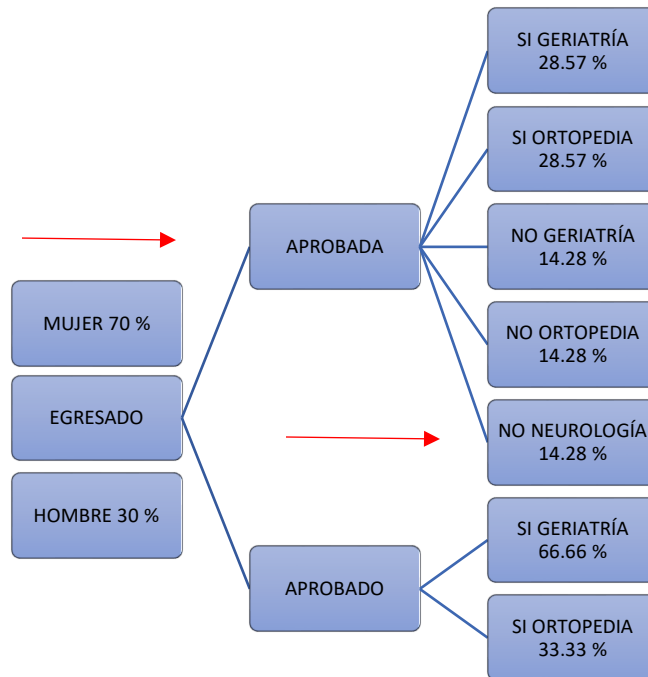
=

$$P(M|NAG)(NAG|M)(M)P(PNA) = (0.1428)(0.70) / [(0.1428)(0.70)] + [(0.1428)(0.70)] + [(0.1428)(0.70)] =$$

0.3333

ó 33.33 %

X.1.9 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UNA ALUMNA DADO QUE ES NO APROBADA DE NEUROLOGÍA.

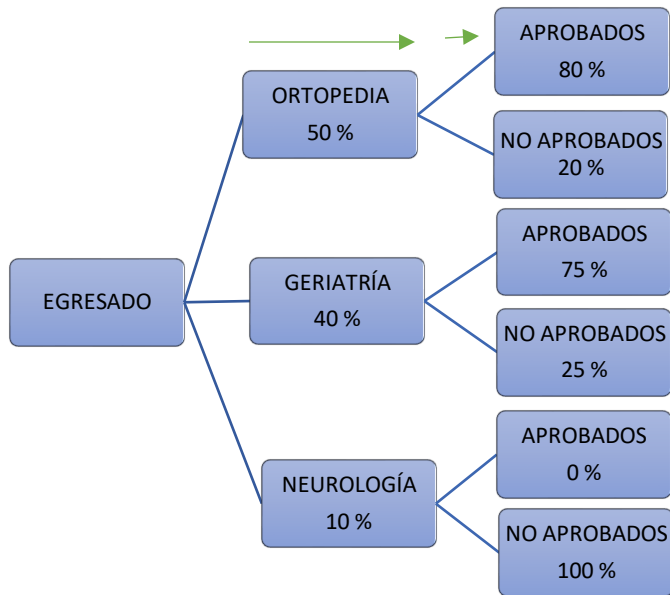


$$P(M|NAN) = (NAN|M)(M)P(NA) = (0.1428)(0.70)/[(0.1428)(0.70)]+[(0.1428)(0.70)]+[(0.1428)(0.70)]$$

$$= 0.3333$$

ó 33.33 %

X.1.10 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UN ALUMNO DE ORTOPEDIA DADO QUE ESTÁ APROBADO.

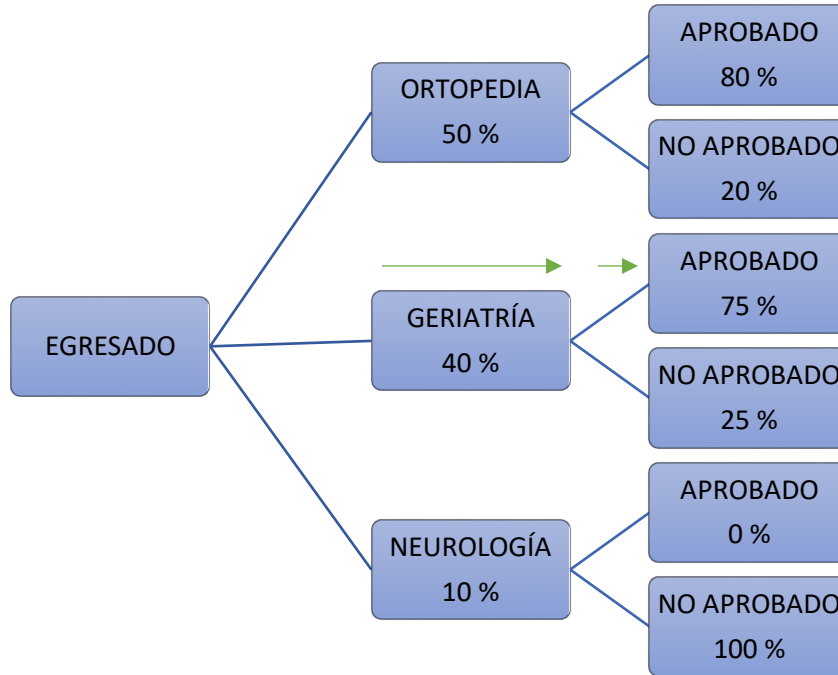


$$P(O|A) = P(A|O)(O) = P(A) = (0.80)(0.50) / [(0.80)(0.50)] + [(0.75)(0.40)] =$$

0.5714285714285714285714285714285714285714

ó 57.14285714285714285714285714285714 %

X.1.11 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UN ALUMNO DE GERIATRÍA DADO QUE ESTÁ APROBADO.

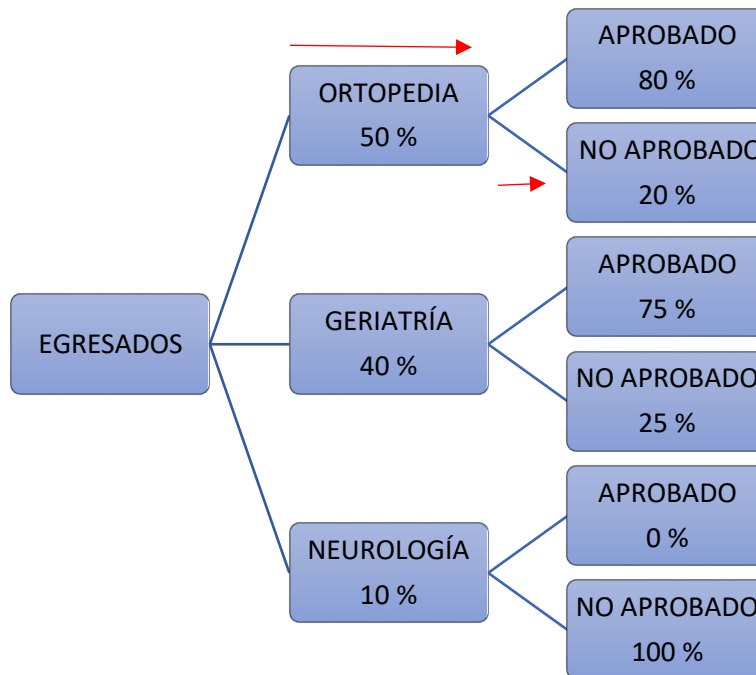


$$P(G|A) = P(A|G)(G) / P(A) = (0.75)(0.40) / [(0.75)(0.40)] + [(0.80)(0.50)]$$

$$= 0.42857142857142285714205714285714285$$

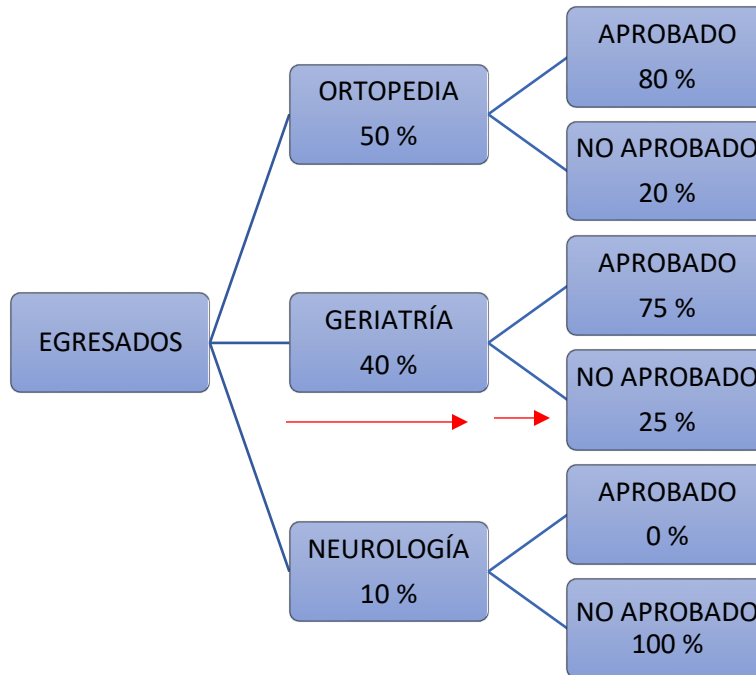
$$\text{ó } 42.857142857142285714205714285714285 \%$$

X.1.12 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UN ALUMNO DE ORTOPEdia DADO QUE ES NO APROBADO.



$$P(O|NA) = P(NA|O)(O) \div P(NA) = (0.20)(0.50) / [(0.20)(0.50)] + [(0.25)(0.40)] + [(0.1)(1)]$$
$$= 0.3333$$
$$\text{ó } 33.33 \%$$

X.1.13 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UN ALUMNO DE GERIATRÍA DADO QUE ES NO APROBADO.

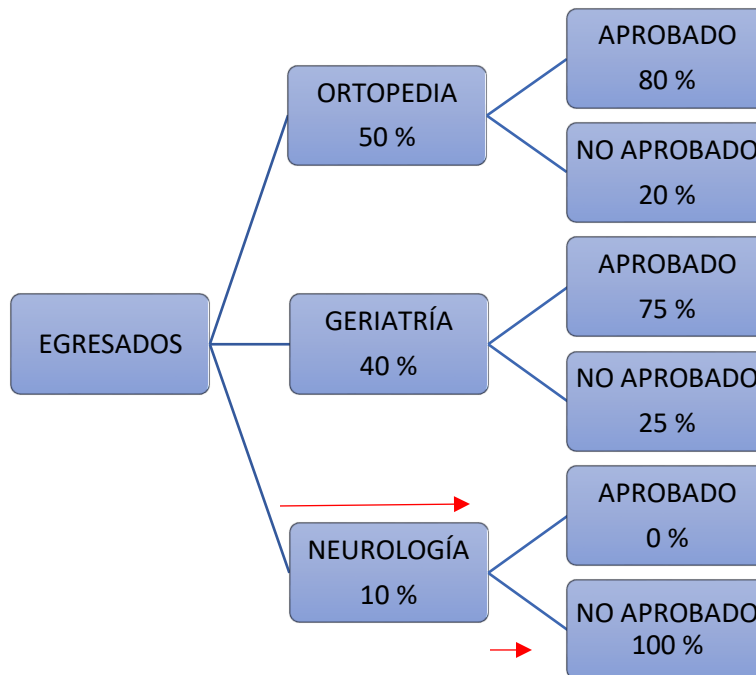


$$P(G|NA) = P(NA|G)(G) / P(NA) = (0.25)(0.40) / [(0.25)(0.40)] + [(0.20)(0.5)] + [(0.1)(1)]$$

$$= 0.3333$$

$$\text{ó } 33.33 \%$$

X.1.14 PROBABILIDAD DE ELEGIR A UN ALUMNO DE NEUROLOGÍA DADO QUE ES NO APROBADO.



$$P(N|NA) = P(NA|N)(N) / P(NA) = (0.1)(1) / [(0.1)(1)] + [(0.25)(0.40)] + [(0.20)(0.50)]$$

= 0.3333
ó 33.33 %

XI. DISCUSIÓN

El presente estudio se desarrolló con el objetivo de obtener numéricamente a manera de porcentaje, con el teorema de Bayes, valoraciones que serían correctas para identificar una patología o lesión de rodilla en el área de ortopedia realizada por egresados de la licenciatura de fisioterapia, utilizando también la escala MATCH para ingresar los resultados a la fórmula del teorema. La muestra de egresados fue tomada sin importar su área de profundización o año de egreso, ya que sólo se ocupaba observar si había diferencias en la identificación de una patología de ortopedia dependiendo de su área de profundización, siendo necesario que sean egresados de la ENES UNAM León para poder realizar la prueba. Los resultados muestran que siete egresados obtuvieron el porcentaje requerido para considerar que habían superado la prueba, identificando a tres egresados del género masculino y cuatro del género femenino, siendo un porcentaje no aprobatorio en su mayoría del sexo femenino, es decir tres egresadas, y ningún egresado masculino no aprobado, el área de geriatría obtuvo un promedio mayor en términos de media por área de profundización que el resto de las demás, se esperaba tal vez un promedio mayor de ortopedia sobre las demás áreas, en la identificación de lesiones de rodilla del área mencionada, pero no ocurrió de esa manera, sin embargo al introducir los valores a la fórmula del teorema de Bayes, los resultados muestran un porcentaje de probabilidad mayor para seleccionar un egresado del área de Ortopedia y que este haya sido aprobado si lo comparamos con las otras áreas de profundización.

Gabriel Baño y colaboradores realizaron un estudio transversal donde aplicaron la escala MATCH a cuatro diferentes grupos de médicos en su formación en el área de Pediatría, estos grupos fueron los siguientes, alumnos de medicina cursando la última semana de la materia de pediatría, residentes de pediatría en su primer año, residentes de pediatría de tercer año y médicos clínicos pediatras con al menos cinco años de finalizada su residencia el cual fue un total de tamaño muestral de 16 médicos. Encontrando que en general a mayor nivel de formación y experiencia se observó un mayor puntaje en la prueba (48), que sería el resultado esperado, comparado con el presente estudio que sin tomar la experiencia del egresado y considerando que a pesar del área de profundización, todos reciben conocimientos del área de ortopedia hasta el tercer año, y los alumnos que eligen esa área durante la licenciatura, reciben un año más de formación en esta área, Ortopedia no obtuvo el promedio más alto, pero sin embargo la mayoría de esta área de profundización aprobó el test respecto a las demás áreas de profundización, pero se observa que el área de geriatría obtuvo dos de las calificaciones más altas del test que pueden estar relacionadas con la experiencia del egresado así como con el desempeño académico durante la duración de la licenciatura.

Groothoff y Colaboradores aplicaron la prueba MATCH a estudiantes de medicina de diferentes años, residentes de pediatría y médicos pediatras, encontrando que el puntaje se incrementaba con el entrenamiento. Concluyendo que la adquisición del razonamiento clínico para el diagnóstico se desarrolla con el tiempo y depende en forma directa de la experiencia. (51) Ayudaría en futuros proyectos de investigación, analizar si la experiencia del fisioterapeuta aumentaría el puntaje en una prueba de análisis de razonamiento clínico diagnóstico independientemente de su área de profundización así como su desempeño académico en la licenciatura.

La precisión que aporta el teorema de Bayes depende del número de variables que se introducen a la fórmula, como menciona A. Ramos Martínez en la predicción de malignidad del nódulo pulmonar solitario(55) en su análisis de diagnóstico. En este trabajo sólo se utilizaron los valores de la escala MATCH introducidos en el teorema para observar el comportamiento en porcentaje de valoraciones correctas. Con la limitación de una muestra muy pequeña, debido a la baja participación de los egresados de fisioterapia, siendo ideal una participación más amplia para obtener un porcentaje más cercano al número de egresados y como serían sus valoraciones en el área evaluada, sin embargo puede dar una guía sobre como calcular estos porcentajes en una muestra más amplia.

Nelson menciona que el uso del teorema de Bayes puede ser efectivo para conectar el conocimiento teórico de bioestadística con la toma de decisiones basada en evidencia en la práctica clínica real. (62). Que puesto en la práctica en la clínica de fisioterapia de la ENES UNAM León en la evaluación de los diagnósticos realizados en el área de valoración y diagnóstico y observar la precisión diagnóstica en la misma clínica.

XII. CONCLUSIONES

En sólo el 30% de los participantes en la aplicación de la prueba, se encontraron dificultades en la identificación de lesiones y patologías en el área de ortopedia, debido a que la prueba se aplicó en periodo de contingencia sanitaria, esta tuvo que realizarse por medios electrónicos y no presenciales.

Tal vez hubo factores que causaron distracción al no realizarse de manera presencial u otros en la resolución del test y si por este motivo se obtuvieron algunos resultados muy bajos en los egresados no aprobados. El 70 % de los participantes aprobaron el test para identificar patologías de rodilla.

Pero con lo que se obtuvo se asume que los resultados de este trabajo podrían dar una pauta que ayudarían a identificar aspectos en los que se puede mejorar en la identificación de una patología o lesión que se presentan al realizar una valoración en la clínica de fisioterapia en el área de valoración. Se puede concluir que en general el nivel de conocimientos del egresado de la licenciatura en fisioterapia de la ENES UNAM León es adecuado al realizar una valoración de los conocimientos examinados en el presente trabajo, lo cual significa que está capacitado para resolver la situación de casos clínicos que se presentan en la vida cotidiana durante la práctica clínica.

Desafortunadamente no hubo la participación esperada para ver la tendencia de los resultados en identificar una lesión del área de Ortopedia y sólo se pudo obtener una muestra pequeña, pero se mostró que el uso del Teorema de Bayes y la escala MATCH funcionan bien independientemente del número de variables o valores ingresados, realizando un buen planteamiento en el uso de estas dos herramientas en el análisis diagnóstico de los egresados de fisioterapia de la ENES UNAM León.

x. ANEXOS

LESIONES DE RODILLA

SELECCIONA LOS DATOS QUE SE DAN EN LOS APARTADOS DE HISTORIA CLÍNICA, EXAMEN FÍSICO/PALPACIÓN E IMAGENOLOGÍA QUE CORRESPONDAN CON SU RESPECTIVA PATOLOGÍA.

EL TEST ESTÁ DIVIDIDO EN DOS BLOQUES, EN CADA UNO DE ESTOS, ENCONTRARÁS TRES APARTADOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE, ENSEGUIDA VIENEN LAS PATOLOGÍAS CON SUS RESPECTIVAS OPCIONES A RESPONDER, POR EJEMPLO, SÍNDROME DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL SE ENCUENTRA EN EL BLOQUE DOS, LEE DETALLADAMENTE LOS DATOS QUE SE DAN EN HISTORIA CLÍNICA DEL BLOQUE DOS, SI CONSIDERAS QUE LA OPCIÓN NÚMERO SEIS ES LA QUE CORRESPONDE AL SÍNDROME DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL, SELECCIONA LA CASILLA NÚMERO SEIS DE HISTORIA CLÍNICA DE ESA PATOLOGÍA, SI EN EXAMEN FÍSICO TU RESPUESTA ES QUE LA OPCIÓN NÚMERO UNO ES LA QUE CORRESPONDE CON LA PATOLOGÍA, SELECCIONAS ESA CASILLA, EN IMAGENOLOGÍA SI TU RESPUESTA ES LA OPCIÓN NÚMERO CUATRO ELIGES ESA CASILLA.

RESPONDE PREFERENTEMENTE DESDE UNA COMPUTADORA PARA QUE PUEDAS VISUALIZAR MEJOR LAS OPCIONES QUE SE TE PROPORCIONAN.

***Obligatorio**

2. GÉNERO *

Marca solo un óvalo.

MASCULINO

FEMENINO

ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN *

- ORTOPEDIA Y LESIONES DEPORTIVAS
- NEUROLOGÍA
- GERIATRÍA
- TERCER AÑO

4. BLOQUE 1.

BLOQUE 1. LESIONES DE RODILLA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA.

ESCALA MATCH (MEASURING ANALYTICAL THINKING IN CLINICAL HEALTH CARE)

PATOLOGÍA	HISTORIA CLÍNICA	EXAMEN FÍSICO/PALPACIÓN	IMAGENOLOGÍA
1. MENISCO MEDIAL			
2. LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR			
3. TRIADA DE O'DONOGHUE EN RODILLA			
4. LESIÓN DE LIGAMENTO COLATERAL LATERAL			
5. PLICA INFRAPATELAR PATOLÓGICA			

Marca solo un óvalo.

- Opción 1

HISTORIA CLÍNICA.

1. Paciente masculino de 16 años se presenta en clínica para revisión 10 días después de una lesión en varo en la cara externa de rodilla derecha. La lesión ocurre en un partido de fútbol. Fue dado de alta con diagnóstico provisional de lesión de tejidos blandos en cara externa de rodilla.
2. Paciente de 17 años, jugador de rugby, con buena salud, sin antecedentes de lesiones deportivas importantes acude a consulta médica con dolor e inflamación en rodilla izquierda. No apoya peso sobre el miembro lesionado. Al momento de la lesión estaba en posición inclinándose hacia adelante con su peso distribuido entre sus manos y pies, el jugador contrario intentó despejar el balón chocando con él a máxima velocidad. Describe fuerza en valgo de alto impacto en su rodilla izquierda, así como rotación de la rodilla y pie apoyado en el piso. Dolor inmediato en la cara medial de la rodilla, así como un crujido y estallido dentro de su rodilla. Diagnóstico provisional de desgarro de ligamento colateral medial de segundo grado.
3. Niña gimnasta de nueve años de edad, con buena salud actual, sufre lesión en rodilla derecha. Una semana antes de la aparición del cuadro clínico realizaba su entrenamiento habitual y accidentalmente se apalancó sobre su rodilla, comenzó a tener síntomas mecánicos en forma de bloqueo de rodilla hacia la flexión. No menciona más datos acerca de la lesión.
4. Jugadora colegial de basquetbol, caucásica, 21 años de edad, refiere que mientras realizaba un sprint seguido de un regate, tropezó y cayó sobre rodilla izquierda haciendo una hiperflexión de rodilla con desplazamiento de la tibia sobre el fémur con el tobillo en flexión plantar. Remitió dolor vago y general en la rodilla. Terminó la práctica con cierta rigidez especialmente a la flexión. Niega antecedentes de lesiones en rodilla afectada, así como en tobillo y cadera.
5. Atleta de lucha libre, masculino de 30 años de edad, acude a consulta médica por dolor agudo en cara medial de rodilla derecha. Resultante de un solo impacto directo en valgo. Antecedentes de reconstrucción de ligamento cruzado anterior derecho, reparación de menisco medial y ligamento colateral medial.
6. Paciente femenina de 57 años acude a evaluación médica por contractura a la flexión de rodilla izquierda. Dolor intermitente, limitación a la extensión de la rodilla. Un año antes, sufrió lesión por caída en rodilla izquierda mientras bajaba las escaleras causando contusión con hemartrosis resuelta. Cuatro años después experimenta accidente de tráfico y ruptura del ligamento colateral medial. No menciona mecanismos de lesión.
7. Paciente masculino de 58 años de edad, con antecedentes de diabetes mellitus tipo II. Tratado con metformina, sufrió caída con sus pies con apoyo de la pierna derecha en flexión. Acude a servicio de urgencias con dolor intenso a nivel de la rodilla derecha e imposibilidad para la marcha.

6 EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN

Examen físico/ Palpación.

1. Rango de movimiento activo 115° en flexión de rodilla. Inflamación de 2 cm en la línea articular de la rodilla. Lachman negativo. Prueba de estrés en valgo positivo.

2. Paciente no apoya peso en pierna izquierda. Inflamación en rodilla en cara medial sin más hallazgos. Marcha alterada por dolor, sensibilidad a la palpación a lo largo del ligamento colateral medial y alrededor de la inserción de la inserción femoral y línea de la articulación de la rodilla. Rango de movimiento -20° de extensión y 100° de flexión. Presencia de bloqueo de rodilla. Laxitud anteroposterior positiva en la prueba de Lachman y pivot shift.

3. Impotencia absoluta para la extensión de pierna derecha. Presencia del surco del tendón del cuádriceps ipsilateral. Aumento de la bursa suprapatelar y equimosis a ese nivel. Ligamentos colaterales y cruzados intactos. Pulsos poplíteos y pedios presentes sin alteraciones.

4. Presencia de derrame articular moderado. Flexión de rodilla limitada activa y pasivamente con 110°. Extensión completa con dolor solo en movimiento activo. Inflamación y sensibilidad localizadas a la palpación en la tuberosidad de la tibia. Dolor vago y parestesia en fosa poplíteica. Lachman, cajón anterior, Mc Murray y estrés en varo y valgo negativos, posterior sag sign positivo.

5. Presencia de derrame leve en rodilla, sensibilidad localizada sobre línea articular medial. Rango de movimiento activo con -5° de extensión en comparación con el lado contralateral. Arcos de movimiento completos en forma pasiva, con presencia de dolor a la flexión y extensión máxima. No hay signos de inestabilidad.

6. El paciente no soporta carga de peso. Presencia de derrame articular en rodilla y presenta 45° de flexión. Dolor a la palpación sobre cara lateral del fémur en su porción distal. Extensión intacta. Prueba de Mc Murray con resultado positivo dudoso. Nervio peroneo intacto. Laxitud en estrés en varo de rodilla derecha. Abertura del espacio articular medial estimado de 10 mm a 30° de flexión.

7. El examen físico revela contractura a los 25° de flexión de rodilla izquierda. Atrofia muscular en el muslo izquierdo sin presencia de derrame articular o aumento de sensibilidad. Cicatriz de 6 cm extendido longitudinalmente en cara medial de rodilla. No hay hallazgos de inflamación, edema, enrojecimiento o aumento de temperatura.

Marca solo un óvalo.

Opción 1

7. IMAGENOLOGÍA

IMAGENOLOGÍA

1. Radiografía simple muestra desgarro en asa de cubo de longitud completa y un signo del doble ligamento cruzado posterior sin otra patología meniscal asociada.
2. Hallazgos de derrame articular, sin hallazgo de fractura por avulsión del fémur distal lateral.
3. No hay hallazgos de fractura, leve inflamación del tejido sobre cara medial de rodilla. Cirujano realiza artroscopia debido al bloqueo de rodilla y pérdida funcional de la misma así como desgarro del ligamento colateral medial.
4. Resonancia magnética muestra desgarro proximal aislado del ligamento colateral medial grado III.
5. Resonancia magnética muestra rotura parcial del ligamento cruzado posterior.
6. Radiografía anteroposterior y lateral muestra calcificación a nivel del polo superior de la rótula derecha. El ultrasonido muestra tendinitis calcificada.
7. Radiografía simple muestra ligera osteopenia en la rótula. Se realiza artroscopia y revela que la plica infrapatelar se encuentra engrosada y fibrótica, así como pérdida de su elasticidad normal.

Marca solo un óvalo.

Opción 1

8. MENISCO MEDIAL *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. TRIADA DE O'DONOGHUE EN RODILLA *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. LESIÓN DE LIGAMENTO COLATERAL LATERAL *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICA/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. PLICA INFRAPATELAR PATOLÓGICA *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 BLOQUE 2.

BLOQUE 2. LESIONES DE RODILLA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

ESCALA MATCH (MEASURING ANALYTICAL THINKING IN CLINICAL HEALTH CARE)

PATOLOGÍA	HISTORIA CLÍNICA	EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	IMAGENOLOGÍA
1.SÍNDROME PELLEGRINI STIEDA			
2.RODILLA DEL SALTADOR			
3.ENFERMEDAD DE HOFFA			
4.SÍNDROME DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL			
5.OSGOOD SCHLATTER			

Marca solo un óvalo.

Opción 1

4 HISTORIA CLÍNICA BLOQUE 2.

HISTORIA CLÍNICA.

1. Varón de 15 años de edad, refiere gonalgia izquierda de casi un año de evolución, exacerbada por la práctica deportiva. Mejora con el reposo y AINES. Menciona haber sufrido traumatismo directo sobre rodilla izquierda jugando fútbol.
2. Paciente femenina, 50 años de edad, Menciona síntomas de sensibilidad y dolor crónico sobre la rodilla en cara medial de la rodilla izquierda. El dolor se agrava al utilizar las escaleras. ENA 7/10. Las actividades cotidianas agravan el dolor. No menciona mecanismo de traumatismo directo o indirecto. Dolor específico sobre la tibia medial proximal.
3. Paciente refiere dolor e inflamación en la cara anterior de la rodilla por encima de la rótula, que se puede irradiar superior o inferiormente. Con frecuencia el paciente es incapaz de arrodillarse o bajar escaleras como consecuencia de trabajo que requiere estar tiempo arrodillado.
4. Varón de 41 años de edad, sufrió traumatismo directo, característico de esta lesión, de baja energía en rodilla izquierda. Diagnosticado de esguince grado II del complejo capsuloligamentoso medial de la rodilla, sin inestabilidad de la misma. Dos meses después continuaba con dolor de características mecánicas y tumefacción en la cara interna de la rodilla.
5. Hombre de 42 años de edad, acude a consulta por dolor en la parte anterior de la rodilla derecha, con varios años de evolución. Menciona traumatismo pasado, así como presencia de masa anterolateral en esa misma rodilla.
6. Paciente femenina de 42 años, inició su padecimiento un año previo a la cirugía al sufrir, valgo forzado y rotación externa de la rodilla izquierda. Con dolor intenso, aumento de volumen y limitación en los arcos de movimiento e inestabilidad en rodilla izquierda, con diagnóstico de rotura del ligamento cruzado anterior. Acude nuevamente a consulta un año después por presencia de dolor en zona lateral de rodilla izquierda.
7. Paciente atleta, se queja de dolor en región anterior de la rodilla en zona infrapatelar principalmente, así como en la región distal del tendón del cuádriceps en su inserción con la tuberosidad anterior de la tibia. Menciona dolor agudo, intermitente y difuso, no menciona traumatismo o mecanismo forzado. Dolor aumenta con la actividad y disminuye con el reposo. Se queja de debilidad y sensación de inestabilidad relacionado con el dolor.

Marca solo un óvalo.

Opción 1

EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN.

1. Dolor en la cara medial de la rodilla y zonas adyacentes como el epicóndilo medial y cóndilo femoral interno, con restricción en el rango de movilidad.
2. Dolor a la palpación en el polo inferior de la rótula, con el resto de la rodilla normal a la exploración. Cuando se le pide al paciente realizar sentadilla o desplante puede demostrar cierta debilidad o fatiga muscular.
3. Rodilla izquierda con dolor a la palpación, aumento de volumen, flexión de 110°, extensión completa; Lachman y pivot shift y cajón anterior positivos. Tiempo después de la cirugía hay presencia de dolor en cara lateral de la rodilla izquierda, posteriormente persistencia del dolor y de mayor intensidad, así como dolor al flexionar la rodilla y arcos de movimiento disminuidos. Presencia de un pin en el área subcutánea del cóndilo femoral lateral. Hay adecuada estabilidad ligamentaria.
4. Se palpó masa de consistencia suave, deformable y móvil, así como lateralizada hacia la flexión de rodilla derecha. Disminución del rango de movimiento, crepitación, derrame articular moderado e inflamación.
5. Dolor a punta de dedo en cara anterior de rodilla, justo por encima de la rótula. Tanto la flexión como la extensión pasiva reproducen el dolor. Hay presencia de enrojecimiento e inflamación.
6. El examen físico reveló dolor sobre la tibia medial proximal y cara medial con disminución del arco de movimiento y fuerza resistida a la flexión de rodilla. Presenta inflamación consecuencia de contusiones y valgo excesivo así como dolor al estiramiento de los isquiotibiales.
7. Tumoración visible en la región anterolateral superior de la tibia izquierda. Dolorosa a la palpación, sin signos inflamatorios visibles locales.

IMAGENOLÓGÍA.

1. Las imágenes de ultrasonido revelaron aumento de líquido colectado dentro de la bursa, pared de la bursa engrosada y edema tisular circundante.
2. La radiografía simple detecta opacidad de la grasa infrapatelar.
3. Ultrasonido muestra edema con fibras musculares dañadas. Apariencia heterogénea del tendón infrapatelar y el mismo tiene apariencia irregular y engrosada.
4. Se realizó radiografía convencional, confirmándose la calcificación lineal adyacente y paralela al cóndilo femoral interno, en la zona inmediatamente inferior al tubérculo del aductor mayor, que permitieron establecer el diagnóstico diferencial.
5. Imagen sagital de eco de espín rápido muestra acumulación bien contenida de líquido anterior respecto a la rótula.
6. Radiografía en proyección lateral se visualiza una solución de continuidad en la tuberosidad de la tibia anterior y zonas con diferente densidad radiológica con fragmento óseo bien delimitado, es decir que incluye cambios irregulares en la tuberosidad tibial y fragmentación ósea.
7. Resonancia magnética de rodilla en la cual se observa fractura y migración del pin proximal hacia región lateral de la rodilla e inflamación.

17. SÍNDROME PELLEGRINI STIEDA *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. RODILLA DEL SALTADOR *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLOGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. ENFERMEDAD DE HOFFA *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLÓGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. SÍNDROME DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLÓGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. OSGOOD SCHLATTER *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 7
HISTORIA CLÍNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EXAMEN FÍSICO/ PALPACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMAGENOLÓGÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Los casos clínicos fueron extraídos de revistas indexadas sobre medicina y fisioterapia, la clave de las respuestas a los casos clínicos se muestra a continuación;

MENISCO MEDIAL

Niña gimnasta de nueve años de edad, con buena salud actual, sufre lesión en rodilla derecha. Una semana antes de la aparición del cuadro clínico realizaba su entrenamiento habitual y accidentalmente se apalancó sobre su rodilla, comenzó a tener síntomas mecánicos en forma de bloqueo de rodilla hacia la flexión. No menciona más datos acerca de la lesión.

Presencia de derrame leve en rodilla, sensibilidad localizada en línea articular medial. Rango de movimiento activo -5° de extensión en comparación del lado contralateral. Arcos de movimiento completos en forma pasiva, con presencia de dolor a la flexión y extensión máxima. No hay signos de inestabilidad.

Radiografía simple muestra desgarró en asa de cubo de longitud completa y un signo de un doble ligamento cruzado posterior sin otra patología meniscal asociada (64) .

LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR

Jugadora colegial de basquetbol, caucásica, 21 años de edad, refiere que mientras realizaba un sprint seguido de un regate, tropezó y cayó sobre rodilla izquierda haciendo una hiperflexión de rodilla con desplazamiento de la tibia sobre el fémur con el tobillo en flexión plantar. Remitió dolor vago y general en la rodilla. Terminó la práctica con cierta rigidez especialmente a la flexión. Niega antecedentes de lesiones de rodilla afectada, así como en tobillo y cadera.

Presencia de derrame articular moderado. Flexión de rodilla limitada activa y pasivamente con 110° . Extensión completa con dolor solo en movimiento activo. Inflamación y sensibilidad localizada a la palpación en la tuberosidad de la tibia. Dolor vago y parestesia en fosa poplíteica. Lachman, cajón anterior, McMurray y estrés en varo y valgo negativos, posterior sag sign positivo.

Resonancia magnética muestra rotura parcial de ligamento cruzado posterior (65) .

TRIADA DE O'DONOGUE EN RODILLA

Paciente de 17 años, jugador de rugby, con buena salud, sin antecedentes de lesiones deportivas importantes acude a consulta médica con dolor e inflamación en rodilla izquierda. No apoya sobre el miembro lesionado. Al momento de la lesión estaba en posición inclinándose hacia adelante con su peso distribuido entre sus manos y pies, el jugador contrario intentó despejar el balón chocando con él a máxima velocidad. Describe fuerza en valgo de alto impacto en su rodilla izquierda, así como rotación de la rodilla y pie apoyado en el piso. Dolor inmediato en la cara medial de la rodilla, así como un crujido y estallido dentro de su rodilla. Diagnóstico provisional de desgarro de ligamento colateral medial de segundo grado.

Paciente no apoya peso en pierna izquierda. Inflamación en rodilla en cara medial sin más hallazgos. Marcha alterada con dolor, sensibilidad alterada a la palpación a lo largo del ligamento colateral medial y alrededor de la inserción femoral y línea de la articulación de la rodilla. Rango de movimiento -20° de extensión y 100° de flexión. Presencia de bloqueo de rodilla. Laxitud anteroposterior de rodilla positiva en la prueba de Lachmann y Pivot Shift.

No hay hallazgos de fractura, leve inflamación de tejido sobre cara medial de rodilla. Cirujano realiza artroscopia debido al bloqueo de rodilla y pérdida funcional de la misma, así como desgarro del ligamento colateral medial (66) .

LIGAMENTO COLATERAL LATERAL

Paciente masculino de 16 años se presenta en clínica para revisión 10 días después de una lesión en varo en cara externa de la rodilla derecha, la lesión ocurre en un partido de fútbol. Fue dado de alta con diagnóstico provisional de lesión de tejidos blandos en cara externa de la rodilla.

El paciente no soporta carga de peso. Presencia de derrame articular en rodilla. Presenta 45° de flexión. Dolor a la palpación en cara lateral del fémur en su porción distal. Extensión intacta. Prueba de McMurray con resultado positivo dudoso. Nervio peroneo intacto. Laxitud en estrés en varo de rodilla derecha. Apertura del espacio articular medial estimado de 10 mm a 30° de flexión.

Hallazgos de derrame articular, sin hallazgos de fractura pos avulsión del fémur distal lateral (67) .

PLICA INFRAPATELAR PATOLÓGICA

Paciente femenina de 57 años acude a evaluación médica por contractura a la flexión de rodilla izquierda. Dolor intermitente, limitación a la extensión de la rodilla. Un año antes, sufrió lesión por caída en rodilla izquierda mientras bajaba las escaleras causando contusión con hemartrosis resuelta. Cuatro años después experimenta accidente de tráfico y ruptura del ligamento colateral medial. No menciona mecanismo de lesión.

El examen físico revela contractura a los 25° de flexión de rodilla izquierda. Atrofia muscular en el muslo izquierdo sin presencia de derrame articular o aumento de sensibilidad. Cicatriz de 6 cm extendido longitudinalmente en cara medial de rodilla, no hay hallazgos de inflamación, edema, enrojecimiento o aumento de temperatura.

Radiografía simple muestra ligera osteopenia e la rótula. Se realiza artroscopia y revela que la plica infrapatelar se encuentra engrosada y fibrótica, así como la pérdida de su elasticidad normal (68) .

PELLEGRINI STIEDA

Varón de 41 años de edad, sufrió traumatismo directo, característico de esta lesión, de baja energía en rodilla izquierda. Diagnosticado con esguince grado II del complejo capsuloligamentoso de la rodilla, sin estabilidad de la misma. Dos meses después continúa con dolor de características mecánicas y tumefacción en la cara interna de la rodilla.

Dolor en la cara medial de la rodilla y zonas adyacentes en el epicóndilo medial y cóndilo femoral interno, con restricción en el rango de la movilidad.

Se realizó radiografía convencional, confirmándose la calcificación lineal adyacente y paralela en cóndilo femoral interno, en la zona inmediatamente inferior al tubérculo del aductor mayor, que permitieron establecer el diagnóstico diferencial (69) .

RODILLA DEL SALTADOR

Paciente atleta, se queja de dolor en región anterior de la rodilla en zona infrapatelar principalmente, así como en la región distal del tendón del cuádriceps en su inserción con la tuberosidad anterior de la tibia. Menciona dolor agudo, intermitente y difuso, no menciona traumatismo forzado. Dolor aumenta con la actividad y disminuye con el reposo. Se queja de debilidad y sensación de inestabilidad relacionada con el dolor.

Dolor a la palpación en el polo inferior de la rótula, con el resto de la rodilla normal a la exploración. Cuando se le pide al paciente realizar sentadilla o desplante puede demostrar cierta debilidad o fatiga muscular.

Ultrasonido muestra edema con fibras musculares dañadas. Apariencia del tendón infrapatelar y el mismo tiene apariencia irregular y engrosado.(70)

ENFERMEDAD DE HOFFA

Hombre de 42 años de edad, acude a consulta por dolor de la parte anterior de la rodilla derecha, con varios años de evolución. Menciona traumatismo pasado, así como presencia de masa anterolateral en esa misma rodilla.

Se palpó masa de consistencia suave, deformable y móvil, así como lateralizada hacia la flexión de rodilla derecha. Disminución del rango de movimiento, crepitación, derrame articular moderado e inflamación.

La radiografía simple detecta opacidad de la grasa infrapatelar (71) .

SÍNDROME DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL

Paciente femenina de 42 años, inició su padecimiento un año previo a la cirugía al sufrir, valgo forzado y rotación externa de la rodilla izquierda. Con dolor intenso, aumento de volumen y limitación en los arcos de movimiento e inestabilidad en rodilla izquierda, con diagnóstico de rótula de ligamento cruzado anterior. Acude nuevamente a consulta un año después por presencia de dolor en zona lateral de rodilla izquierda.

Rodilla izquierda con dolor a la palpación, aumento de volumen, flexión de 110°, extensión completa; Lachmann y Pivot Shift y cajón anterior positivos. Tiempo después de la cirugía hay presencia de dolor en la cara lateral de la rodilla izquierda, posteriormente persistencia del dolor y de mayor intensidad, así como dolor al flexionar la rodilla y arcos de movimiento disminuidos. Presencia de un Pin en el área subcutánea del cóndilo femoral lateral. Hay adecuada estabilidad ligamentaria.

Resonancia magnética de rodilla en la cual se observa fractura y migración del Pin proximal hacia región lateral de la rodilla e inflamación (72) .

OSGOOD SCHLATTER

Varón de 15 años de edad, refiere gonalgia izquierda de casi un año de evolución, exacerbada por la práctica deportiva. Mejora con el reposo y AINES. Menciona haber sufrido traumatismo directo sobre rodilla izquierda jugando fútbol.

Tumoración visible en la región anterolateral superior de la tibia izquierda. Dolorosa a la palpación, sin signos inflamatorios visibles locales.

Radiografía en proyección lateral se visualiza una solución de continuidad en la tuberosidad de la tibia anterior y zona con diferente densidad radiológica con fragmento óseo bien delimitado, es decir que incluye cambios irregulares en la tuberosidad tibial y fragmentación ósea (73) .

Los casos clínicos que tuvieron la función de distractores se describen a continuación;

BLOQUE 1:

LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL.

Atleta de lucha libre masculino de 30 años de edad, acude a consulta médica por dolor agudo en cara medial de rodilla derecha resultante de un solo impacto directo en valgo. Antecedentes de reconstrucción de ligamento cruzado anterior derecho, reparación de menisco medial y ligamento colateral medial.

Rango de movimiento activo 115° en flexión rodilla, inflamación de 2 mm de la rodilla. Lachmann negativo, prueba de estrés en valgo positivo.

Resonancia magnética muestra desgarro proximal aislado del ligamento colateral medial grado III (74) .

RUPTURA TRAUMÁTICA AGUDA DEL TENDÓN DEL CUÁDRICEPS

Paciente masculino de 58 años de edad con antecedentes de diabetes mellitus tipo II. Tratado con metformina sufrió caída con sus pies con apoyo de la pierna derecha en flexión, acude a servicio de urgencias con dolor intenso a nivel de la rodilla derecha e imposibilidad para la marcha.

Impotencia absoluta para la extensión de la pierna derecha, presencia del surco del tendón del cuádriceps ipsilateral, aumento de la bursa suprapatelar y equimosis a ese nivel, ligamentos colaterales y cruzados intactos, pulsos poplíteos y pedios presentes sin alteraciones.

Radiografía anteroposterior y lateral muestra calcificación a nivel del polo superior de la rótula derecha, el ultrasonido muestra tendinitis calcificada (75) .

BURSITIS DE LA PATA DE GANSO

Paciente femenina 50 años de edad, menciona síntomas de sensibilidad y dolor crónico sobre la rodilla en cara medial de la rodilla izquierda, el dolor se agrava al utilizar escaleras y ENA 7/10, las actividades cotidianas agravan el dolor. No menciona mecanismo de traumatismo directo o indirecto. Dolor específico sobre la tibial medial proximal.

El examen físico reveló dolor sobre la tibia medial proximal y cara medial. Con disminución del arco de movimiento y fuerza resistida a la flexión de rodilla. Presenta inflamación consecuencia de contusiones y valgo excesivo así como dolor al estiramiento de los isquiotibiales.

Las imágenes de ultrasonido revelaron aumento de líquido colectado dentro de la bursa, pared engrosada y edema tisular circundante (76) .

BURSITIS PREROTULIANA

Paciente refiere dolor e inflamación en la cara anterior de la rodilla por encima de la rótula que se puede irradiar superior o inferiormente con frecuencia el paciente es incapaz de arrodillarse o bajar escaleras como consecuencia de trabajo que requiere estar tiempo arrodillado.

Dolor a punta de dedo en cara anterior de rodilla justo por encima de la rótula como a la flexión y extensión pasiva producen el dolor. Hay presencia de enrojecimiento e inflamación.

Imagen sagital de eco de espín rápido muestra acumulación bien contenida de líquido anterior respecto a la rótula (77) .

XI. BIBLIOGRAFÍA.

1. Belciug S, Gorunescu F. Error-correction learning for artificial neural networks using the Bayesian paradigm. Application to automated medical diagnosis. *J Biomed Inform* [Internet]. 2014;52:329–37. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2014.07.013>
2. Alonso-Carrión L, Sánchez-Lora FJ, Hinojosa-López C, Porrás-Vivas JJ, Cuenca-Guerrero A, Abarca-Costalago M. Precisión del diagnóstico en medicina interna e influencia de un sistema informático en el razonamiento clínico. *Educ Medica* [Internet]. 2015;16(3):184–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2015.09.012>
3. Charlin B, Boshuizen HPA, Custers EJ, Feltovich PJ. Scripts and clinical reasoning. *Med Educ*. 2007;41(12):1178–84.
4. Carvajal C. El Impacto Del Diagnóstico Médico Como Experiencia Traumática. Algunas Reflexiones. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2017;28(6):841–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.10.010>
5. Heneghan C, Glasziou P, Thompson M, Rose P, Balla J, Lasserson D, et al. Diagnosis in general practice: Diagnostic strategies used in primary care. *BMJ*. 2009;338(7701):1003–5.
6. Elstein AS, Shulman LS, Sprafka SA. Medical problem-solving. Vol. 56, *Journal of Medical Education*. 1981. p. 75–6.
7. Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steurer J, Ter Riet G. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: Systematic review. *Br Med J*. 2003;326(7386):417–9.
8. Rothwell PM, Giles MF, Flossmann E, Lovelock CE, Redgrave JNE, Warlow CP, et al. A simple score (ABCD) to identify individuals at high early risk of stroke after transient ischaemic attack. *Lancet*. 2005;366(9479):29–36.
9. Durán-Pérez VD. CARAIKER scheme: A teaching-learning strategy of clinical reasoning. *Educ Medica* [Internet]. 2019;20(1):55–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2017.03.016>
10. Norman GR, Elstein AR. The epistemology of clinical reasoning: Perspectives from philosophy, psychology, and neuroscience. *Acad Med*. 2000;75(10 SUPPL.):127–33.
11. Jones MA. Clinical reasoning in manual therapy. *Phys Ther*. 1992;72(12):875–84.
12. Feinstein AR. An analysis of diagnostic reasoning. II. The strategy of intermediate decisions. *Yale J Biol Med*. 1973;46(4):264–83.
13. Kassirer JP, Gorry GA. Clinical problem solving: A behavioral analysis. *Ann Intern Med*.

1978;89(2):245–55.

14. Alonso Carrión L, Castells Bescoís E, Alba Conejo E, Ruiz Cantero A. El razonamiento clínico como fuente de error. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2002;118(15):587–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7753\(02\)72460-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7753(02)72460-3)
15. Mitchell DM. Diagnostic reasoning. *Ann Intern Med*. 2018;168(10):750.
16. Kassirer JP, Kopelman RI editors. Refinement of Diagnostic Hipótesis. En: Kassirer JP, Kopelman RI, editors. *Learning clinical reasoning*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1991; p. 11-6. *Learn Clin Reason*.
17. Fondevila Suárez E. Qué es el razonamiento clínico y por qué beneficia tanto al paciente como al fisioterapeuta. *Fisioterapia*. 2017;39(2):49–52.
18. Elstein AS, Shulman LEES, Sprafka SA. *Problems Presented*. 1978;1978–9.
19. Cowan N. . Introduction to the problem of mental storage capacity. *Behav Brain Sci*. 2000;(4):87–185.
20. WR. F. Ferrell WR. Discrete subjective probabilities and decision analysis: Elicitation, calibration and combination En: Wright G and Ayton P, editors. *Subjective probability*. Chichester: Wiley & Sons Ltd., 1994; p. 411–51 No Title. 1994;411–51.
21. Elstein AS, Holzman GB, Ravitch MM, Metheny WA, Holmes MM, Hoppe RB, et al. Comparison of physicians' decisions regarding estrogen replacement therapy for menopausal women and decisions derived from a decision analytic model. *Am J Med*. 1986;80(2):246–58.
22. Elstein AS , Shulman LS SS. No Title Elstein AS, Shulman LS, Sprafka SA. *Medical problem solving: An analysis of clinical reasoning*. Cambridge, Mass: Harvard University Press; 1978. 1978;
23. Norman G. Building on experience - The development of clinical reasoning. *N Engl J Med*. 2006;355(21):2251–2.
24. Peña A. Philosophy, medicine and clinical reasoning. Part II. *Med Clin (Barc)*. 2011;137(3):131–5.
25. Fletcher PC, Henson RNA. Frontal lobes and human memory insights from functional neuroimaging. *Brain*. 2001;124(5):849–81.
26. Decker SL, Hill SK, Dean RS. Evidence of construct similarity in executive functions and fluid reasoning abilities. *Int J Neurosci*. 2007;117(6):735–48.
27. Raffone A, Wolters G. A cortical mechanism for binding in visual working memory. *J Cogn Neurosci*. 2001;13(6):766–85.
28. Hong KS, Lee SK, Kim JY, Kim KK, Nam H. Visual working memory revealed by repetitive transcranial magnetic stimulation. *J Neurol Sci*. 2000;181(1–2):50–5.
29. M B. Bunge M. *Treatise on basic Philosophy Volume 5 Epistemology & Methodology I*

- Exploring the world, Dordrecht, Holland: Reidel; 1983. 1983;5.
30. Ferreira Bacciarini J. Teaching of clinical reasoning to internal medicine residents using a case-based learning model. *Educ Medica* [Internet]. 2019;20:67–73. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.03.021>
 31. Canals L M. Bases científicas del razonamiento clínico: inferencia Bayesiana. *Rev Med Chil*. 2019;147(2):231–7.
 32. Smith JH. Fides et Ratio. *Dialogues between Faith Reason*. 2016;258–74.
 33. . TJJ. No TitleTankard J Jr. *The Statistical Pioneers*. Cambridge, MA: Schenkman; 1984. 1984;
 34. Galton F, Pearson K. *Estadística y Psicología : Análisis Histórico de la Inferencia Estadística*. 2004;96–102.
 35. 1980. SR& TJBYPBM-HLS. No Title. 1980;
 36. . FW. No TitleFeller W. *An Introduction To Probability Theory And Its Applications*. New York: John Wiley & Sons; 1968. 1968;
 37. 1996. CE de la T de PMAS. No TitleCramer. *Elementos de la Teoría de Probabilidades*. Madrid: Aguilar SA; 1996. 1996.
 38. . CM. Canals M. Bases cuantitativas del análisis de imágenes médicas: Información e inferencia Bayesiana. *Rev Med Chile* 2003; 131: 553-6. *Rev Med Chile*. 2003;553.
 39. . CM. Canals M, Sabbagh E, Chernilo S. Neumonias en el inmunocomprometido: perspectiva desde el diagnós- tico por imágenes, e inferencia Bayesiana. *Rev Chilena Infectol* 2014; 31: 119-33. 2014;
 40. Fernández Regalado Dr. CR. El teorema de bayes y su utilización en la interpretación de las pruebas diagnósticas en el laboratorio clínico. *Rev Cuba Investig Biomed*. 2009;28(3):158–65.
 41. Sackett DL , Strauss SS, Richardson WS, Ronsenberg W HR. Sackett DL, Strauss SS, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. *Medicina Basada En La Evidencia*. Madrid: Harcourt; 2001. 2001;
 42. Ellison 1996.pdf.
 43. HUGHES MD. Bayesian Theory. *Stat Med*. 1996;15(19):2124–5.
 44. Novás JD, Machado BG. Algunas medidas de utilidad en el diagnóstico. *Rev Cuba Med Gen Integr*. 2006;22(1).
 45. . CP. Cutler P. *Cómo solucionar problemas en clínica médica*. Rio de Janeiro . Edit Guanabara Koogan, 1999:9-70. 1999;9–70.
 46. Hoffman JIE. Probability, Bayes' Theorem, Medical Diagnostic Evaluation, and Screening. *Biostat Med Biomed Pract*. 2015;307–33.

47. Morán-Barrios J. La evaluación del desempeño o de las competencias en la práctica clínica. 1.a Parte: principios y métodos, ventajas y desventajas. *Educ Medica* [Internet]. 2016;17(4):130–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2016.07.001>
48. Baño G, Di Lalla S, Domínguez P, Seoane MN, Wainsztein R, Osorio MF, et al. Evaluación de una prueba para valorar el razonamiento clínico en diferentes niveles de capacitación médica. *Rev Med Chil*. 2011;139(4):455–61.
49. Schuwirth LWT, Van Der Vleuten CPM. ABC of learning and teaching in medicine: Written assessment. *Br Med J*. 2003;326(7390):643–5.
50. Kreiter CD, Bergus G. The validity of performance-based measures of clinical reasoning and alternative approaches. *Med Educ*. 2009;43(4):320–5.
51. Groothoff JW, Frenkel J, Tytgat GAM, Vreede WB, Bosman DK, Ten Cate OTJ. Growth of analytical thinking skills over time as measured with the MATCH test. *Med Educ*. 2008;42(10):1037–43.
52. Menéndez Villanueva R. The diagnostic evaluation of rapid sputum technics for *Pneumococcus* in community-acquired pneumonia. The usefulness of Bayes theorem for clinical application. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 1995;31(7):317–22. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896\(15\)30895-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896(15)30895-4)
53. Martínez-Ramos D, Escrig-Sos J, Hoashi JS, Rivadulla-Serrano I, Salvador-Sanchís JL, Ruiz del Castillo J. Un método para individualizar el riesgo de una errónea clasificación ganglionar negativa en el cáncer de colon. *Cir Esp*. 2010;88(6):383–9.
54. Gómez Toledo V, Gutiérrez Farfán I, Verduzco-Mendoza A, Arch-Tirado E. Análisis de probabilidad condicional entre el acúfeno y comorbilidades asociadas en pacientes que acudieron al Instituto Nacional de Rehabilitación-LGII en el periodo 2012-2013. *Cir y Cir* (English Ed [Internet]. 2017;85(3):225–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2016.09.002>
55. Ramos Martínez A, Martín Jiménez T, Portero Navío JL, Jaurena Churi J, Varela Ugarte A, González Hernando C. Nódulo pulmonar solitario: Aplicación del teorema de Bayes en la predicción de malignidad. *Arch Bronconeumol*. 1998;34(1):4–8.
56. Gavett BE. The value of bayes' theorem for interpreting abnormal test scores in cognitively healthy and clinical samples. *J Int Neuropsychol Soc*. 2015;21(3):249–57.
57. Demirjian M, Rumbyrt JS, Gowda VC, Klaustermeyer WB. Serum IgE and eosinophil count in allergic rhinitis-Analysis using a modified Bayes' theorem. *Allergol Immunopathol (Madr)* [Internet]. 2012;40(5):281–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aller.2011.05.016>
58. REMBOLD CM. Posttest Probability Calculation by Weights. *Ann Intern Med*. 1988;108(1):115.
59. Sikkens JJ, Beekman DG, Thijs A, Bossuyt PM, Smulders YM. How much overtesting is

- needed to safely exclude a diagnosis? A different perspective on triage testing using bayes' theorem. *PLoS One*. 2016;11(3):1–8.
60. Thomas R, Mengersen K, Parikh RS, Walland MJ, Muliyl J. Enter the reverend: Introduction to and application of Bayes' theorem in clinical ophthalmology. *Clin Exp Ophthalmol*. 2011;39(9):865–70.
 61. Foxcroft DR, Kypri K, Simonite V. Bayes' Theorem to estimate population prevalence from Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) scores. *Addiction*. 2009;104(7):1132–7.
 62. Nelson A. An Interactive Workshop Reviewing Basic Biostatistics and Applying Bayes' Theorem to Diagnostic Testing and Clinical Decision-Making. 2018;1–6.
 63. Vollmer RT. inmunohistoquímica con teorema de Bayes □. 2020;1–24.
 64. Nooh A, Waly F, Abduljabbar FH, Janelle C. Bucket-handle meniscal tear in a 9-year-old girl: A case report and review of the literature. *J Pediatr Orthop Part B*. 2016;25(6):570–2.
 65. Doberstein ST, Schrodt J. Partial posterior cruciate ligament tear in a collegiate basketball player: A case report. *J Athl Train*. 1997;32(2):155–8.
 66. Dacombe PJ. Shelbourne's update of the O'Donoghue knee triad in a 17-year-old male Rugby player. *BMJ Case Rep*. 2013;1–5.
 67. Davenport D, Arora A, Edwards MR. Non-operative management of an isolated lateral collateral ligament injury in an adolescent patient and review of the literature. *BMJ Case Rep*. 2018;2018:10–3.
 68. Kim SJ, Kim JY, Lee JW. Pathologic infrapatellar plica. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg*. 2002;18(5):1–5.
 69. Santos Sánchez JA, Ramos Pascua LR, García Casado D, Bermúdez López C. Síndrome de Pellegrini-Stieda como causa de gonalgia. *Semergen*. 2012;38(8):543–7.
 70. Bonilla Ugalde P, Chavarría Briceño M, Grajales Navarrete C. *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA LXXIII (620) 519-523, 2016*.
 71. Lapègue F, Sans N, Brun C, Bakouche S, Brucher N, Cambon Z, et al. Imaging of traumatic injury and impingement of anterior knee fat. *Diagn Interv Imaging [Internet]*. 2016;97(7–8):789–807. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.diii.2016.02.012>
 72. Jc IDL. Síndrome de fricción de la cintilla iliotibial posterior a reconstrucción del ligamento cruzado anterior con pines transversos bioabsorbibles. 2016;30(6):307–10.
 73. Orgaz-Gallego MP, Tricio-Armero MJ. Enfermedad de Osgood Schlatter: a propósito de dos casos. *Semergen [Internet]*. 2009;35(8):418–20. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1138-3593\(09\)72681-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1138-3593(09)72681-4)
 74. Bagwell MS, Wilk KE, Colberg RE, Dugas JR. the Use of Serial Platelet Rich Plasma Injections With Early Rehabilitation To Expedite Grade Iii Medial Collateral Ligament Injury in a

- Professional Athlete: a Case Report. *Int J Sports Phys Ther.* 2018;13(3):520–5.
75. Héctor Hernández González E, Gretel Mosquera Betancourt D, Rodríguez Martínez S. Ruptura traumática aguda del tendón del cuádriceps tratado con sutura de alambre transpatelar Acute traumatic rupture of the quadriceps tendon treated with transpatellar wire suture. *Gac Médica Espirituana Univ Ciencias Médicas Sancti Spiritus.* 2017;19(1).
76. Mun JU, Cho HR, Bae SM, Park SK, Choi SL, Seo MS, et al. Effect of polydeoxyribonucleotide injection on pes anserine bursitis. *Med (United States).* 2017;96(43):1–3.
77. Waldman SD. Bursitis de la rodilla. *Atlas diagnóstico del dolor.* 2007;350–4.
- 78 . 4. Cutler P. *Cómo solucionar problemas en clínica médica.* Rio de Janeiro . Edit Guanabara Koogan, 1999:9-70.