

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE TECNOLOGIA MÉDICA



**La microtecnica de aglutinación en gel y de tubo para el diagnóstico de
grupos sanguíneos en el Hospital Eleazar Guzmán Barrón,
Chimbote 2020**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología
Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía
Patológica**

**Autora
Luna Díaz, Tatiana Pamela**

**Asesor
Quispe Villanueva, Manuel Sixto (ORCID 0000-0001-6120-8399)**

**Chimbote – Perú
2022**

ACTA DE DICTAMEN DE APROBACIÓN DEL INFORME DE TESIS



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

ACTA DE DICTAMEN DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE TESIS N.º 008-2022

Siendo las 16:00 horas pm, del lunes 09 de mayo del 2022, y estando dispuesto al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro, aprobado con Resolución de Consejo Universitario 3539-2019-USP/CU, en su artículo 21º, se reúne mediante videoconferencia Jurado Dictaminador de Proyecto de Tesis designado mediante Resolución de Dirección de Escuela Profesional/Resolución Directoral N° 0132-2022- USP-EAPTM/D, de la Escuela Profesional de Tecnología Médica con especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica integrado por:

Dr. Agapito Enriquez Valera	Presidente
Dr. Julio Pantoja Fernández	Secretario
Mg. Patricia Cruz Cortez	Vocal
Lic. T.M. Miguel Budinich Neira	Accesitario

Con el objetivo de revisar y evaluar el proyecto de tesis titulado:

"La microtecnica de aglutinación en gel y de tubo para el diagnóstico de grupos sanguíneos en El Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote-2020", presentado por la egresada:

LUNA DIAZ TATIANA PAMELA.

Terminada la revisión y evaluación del mencionado proyecto, el Jurado Dictaminador acuerda **APROBAR** el proyecto de tesis, debiendo la/el estudiante/egresada(o) y asesor/a cumplir con los plazos establecidos en el cronograma aprobado.

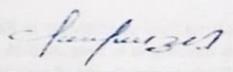
El proyecto deberá ser inscrito por la Dirección de Escuela en el libro respectivo. Siendo

las 16:50 horas pm se dio por terminada la reunión.

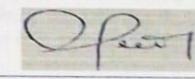
Los miembros del Jurado Dictaminador de Proyecto de Tesis firman a continuación, dando fe de las conclusiones del acta:



Dr. Julio Pantoja Fernández
SECRETARIO/A



Dr. Agapito Enriquez Valera
PRESIDENTE/A



Mg. Patricia Cruz Cortez
VOCAL

c.c.: Interesada
Expediente
Archivo.

RECTORADO: Av. José Pardo 194 Chimbote / Perú - Telf.: (043) 483320
CAMPUS UNIVERSITARIA: Urb. Los Pinos Telf.: (043) 483222 / 483817 / 483201 - Av. Bolognesi 421 Telf.: (043) 483810
Nuevo Chimbote Av. Pacífico y Arichoveta Telf.: (043) 483802 / San Luis Telf.: (043) 483826
OFICINA DE ADMISIÓN: Esq. Aguirre y Espinar - Teléfono: 043 345809 - www.usanpedro.edu.pe - facebook/ Universidad San Pedro

DEDICATORIA

A mi querida amiga Ibett;

Gracias por ser parte de este proceso y estar en cada paso del camino, aunque fuera para sacarme de la rutina o brindarme palabras de alientos, creíste en mi aun cuando yo no lo hacía. No tengo como agradecerte por ser incondicional y espero que estas palabras puedan expresar al menos un poco de lo que siento.

Estoy unida a ti con un fuerte apego. Creo que eres buena, talentosa, encantadora: un apoyo increíble y una amiga incondicional. Gracias y gracias por ser mi amiga y mi luz en este camino.

AGRADECIMIENTO

La universidad me dio la bienvenida al mundo como tal, las oportunidades que me ha brindado son incomparables, y antes de todo esto ni pensaba que fuera posible que algún día si quiera me topara con una de ellas.

Agradezco mucho por la ayuda de mis maestros, mis compañeros, y a la universidad en general por todo lo anterior en conjunto con todos los copiosos conocimientos que me ha otorgado.

DERECHOS DE AUTORÍA Y DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, Luna Díaz Tatiana Pamela con Documento de Identidad N° 70164531, autora de la tesis titulada “Microtécnica de aglutinación en lámina y de tubo para diagnosticar el Sistema del Grupo Sanguíneo ABO en un Hospital público, Chimbote-2020” y a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro, declaro bajo juramento que:

1. La presente tesis es de mi autoría. Por lo cual otorgo a la Universidad San Pedro la facultad de comunicar, divulgar, publicar y reproducir parcial o totalmente la tesis en soportes analógicos o digitales, debiendo indicar que la autoría o creación de la tesis corresponde a mi persona.
2. He respetado las normas internacionales de cita y referencias para las fuentes consultadas, establecidas por la Universidad San Pedro, respetando de esa manera los derechos de autor.
3. La presente tesis no ha sido publicada ni presentada con anterioridad para obtener grado académico título profesional alguno.
4. Los datos presentados en los resultados son reales; no fueron falseados, duplicados ni copiados; por tanto, los resultados que se exponen en la presente tesis se constituirán en aportes teóricos y prácticos a la realidad investigada.
5. En tal sentido de identificarse fraude plagio, auto plagio, piratería o falsificación asumo la responsabilidad y las consecuencias que de mi accionar deviene, sometiéndome a las disposiciones contenidas en las normas académicas de la Universidad San Pedro.

Chimbote, marzo de 2022.



Luna Díaz Tatiana Pamela

DNI: 70164531

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Tema	Página
Carátula	i
Acta de sustentación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Derechos de autoría y declaración de autenticidad	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Palabras clave	viii
Resumen	ix
Abstract	x
INTRODUCCIÓN	
1. Antecedentes y fundamentación científica	1
2. Justificación de la investigación	15
3. Problema	15
4. Conceptuación y operacionalización de las variables	15
5. Hipótesis	16
6. Objetivos	16
METODOLOGÍA	
1. Tipo y diseño de investigación	16
2. Población y muestra	17
3. Técnicas e instrumentos de investigación	17
4. Procesamiento y análisis de la información	17
RESULTADOS	18
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	25
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXOS	35

ÍNDICE DE TABLAS

Numero	Nombre de la tabla	Pág
Tabla 1	Pacientes por grupo sanguíneo mediante la microtécnica de aglutinación en lámina, Hospital público de Chimbote -2020.	18
Tabla 2	Pacientes por grupo sanguíneo mediante la microtécnica de aglutinación en lámina, según sexo. Hospital público de Chimbote -2020	19
Tabla 3	Pacientes por grupo sanguíneo mediante la microtécnica de aglutinación en lámina, según edad. Hospital público de Chimbote -2020	20
Tabla 4	Pacientes por grupo sanguíneo mediante la microtécnica de aglutinación en tubo, Hospital público de Chimbote -2020.	21
Tabla 5	Pacientes por grupo sanguíneo mediante la microtécnica de aglutinación en tubo, según sexo. Hospital público de Chimbote -2020	22
Tabla 6	Pacientes por grupo sanguíneo mediante la microtécnica de aglutinación en tubo, según edad. Hospital público de Chimbote -2020	23
Tabla 7	Pacientes por grupo sanguíneo según microtécnica de aglutinación. Hospital público de Chimbote -2020	24

PALABRAS CLAVE

Sistema del Grupo Sanguíneo ABO, Aglutinación, Pruebas de Aglutinación

KEYWORDS

ABO Blood-Group System, Agglutination, Agglutination Tests

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Área : Ciencias Médicas y de Salud

Sub-área : Ciencias de la Salud

Disciplina : Salud pública

Línea de Investigación: Hematología

RESUMEN

La investigación microtecnica de aglutinación en gel y de tubo para diagnosticar el Sistema del Grupo Sanguíneo ABO en un Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote-2020. Tiene como objetivo, evaluar la microtécnica de aglutinación en gel y de tubo para diagnosticar el Sistema del Grupo Sanguíneo ABO. Ante lo cual, se propone investigar. Finalmente, se considera que este procedimiento es de suma importancia para ayudar en las transfusiones. El presente trabajo es de tipo básico, nivel explicativo. La población a estudiar está compuesta por los donantes y el diseño muestra es no probabilístico. Así mismo, la técnica de investigación es de análisis y evaluación y se utilizara como instrumento de investigación una ficha de recolección de datos. Se redactará una carta consentimiento informado a los pacientes para la protección de sus derechos y el uso de la muestra de sangre. Finalmente, se recolectará los datos mediante el análisis y evaluación de la sensibilidad entre ambas técnicas. Ambas técnicas (aglutinación en gel y tubo), son semejantes en eficiencia para el diagnosticar el grupo sanguíneo.

ABSTRACT

The microtechnical investigation of gel and tube agglutination to diagnose the ABO Blood Group System in an Eleazar Guzmán Barrón Hospital, Chimbote-2020. Its objective is to evaluate the gel and tube agglutination microtechnique to diagnose the ABO Blood Group System. Therefore, it is proposed to investigate. Finally, it is considered that this procedure is of great importance to help in transfusions. The present work is of basic type, explanatory level. The population to study is made up of donors and the sample design is non-probabilistic. Likewise, the research technique is analysis and evaluation and a data collection sheet will be used as a research instrument. An informed consent letter will be drawn up for the patients to protect their rights and the use of the blood sample. Finally, the data will be collected through the analysis and evaluation of the sensitivity between both techniques. Both techniques (gel and tube agglutination) are similar in efficiency for diagnosing blood group.

INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes y fundamentación científica

El sistema de grupos sanguíneos ABO fue descubierto por el patólogo austriaco Karl Landsteiner en 1901, quien clasificó los grupos sanguíneos según la presencia de antígenos A y B en la superficie de los glóbulos rojos después de observar patrones de aglutinación durante las transfusiones de sangre. Desde el descubrimiento del sistema de grupos sanguíneos ABO, se han realizado varios estudios que investigan la relación entre el sistema de grupos sanguíneos ABO y diversas enfermedades. Actualmente se ha identificado conexiones entre el sistema de grupos sanguíneos ABO con el envejecimiento saludable y el desarrollo de enfermedades. La determinación de los grupos sanguíneos ABO podría servir en enfoques individualizados de grupos sanguíneos para el mantenimiento de la salud y la prevención de enfermedades (Groot et al, 2020).

Informamos fenotipos ABO de un paciente después de un trasplante de células madre hematopoyéticas incompatibles menores ABO de 1+ aglutinación débil por método de tubo que obviamente se reafirmó en campos mixtos con 4+ reacción positiva por tarjeta de columna de microgel. Por lo tanto, los tecnólogos del banco de sangre deben trabajar continuamente junto con el hematólogo para establecer una estrategia de transfusión adecuada, y la técnica de columna de microgel puede ser más apropiada para detectar campos mixtos durante todo el período del trasplante (Li, Liu y Zhang, 2015).

La titulación es un método semicuantitativo que se utiliza para estimar la reactividad de los aloanticuerpos de los glóbulos rojos (RBC). La técnica de prueba de tubo convencional (CTT) es el método tradicional para realizar estudios de titulación. El ensayo de microcolumna de gel (GMA) también es un método sensible para detectar aloanticuerpos RBC. El objetivo de este estudio fue comparar una GMA con la técnica CTT en el desempeño de la titulación de aloanticuerpos Rh y K. Las muestras de suero de pacientes que contenían un aloanticuerpo de glóbulos rojos con una especificidad singular se identificaron mediante el flujo de trabajo de rutina del banco de sangre. Se realizaron estudios de titulación paralelos en estas muestras mediante el método CTT y una GMA. Se incluyeron cuarenta y

ocho muestras, incluidas 11 anti-D, cinco anti-c, 13 anti-E, una anti-C, tres anti-e y 15 anti-K. En general, los dos métodos generaron resultados idénticos en 21 de 48 muestras. Para 42 muestras (87,5 %), los dos métodos generaron resultados que estaban dentro de una dilución en serie, y para las seis muestras restantes, los resultados estaban dentro de dos diluciones (Finck, et al., 2013).

El grupo sanguíneo ABO fue descubierto en 1900 por el científico austriaco Karl Landsteiner. En la actualidad, la Sociedad Internacional de Transfusión de Sangre (ISBT) aprueba como 29 sistemas de grupos sanguíneos humanos. El sistema de grupos sanguíneos ABO consta de cuatro antígenos (A, B, O y AB). Estos antígenos se conocen como antígenos de oligosacáridos y se expresan ampliamente en las membranas de los glóbulos rojos y las células tisulares, así como en la saliva y los fluidos corporales. Los antígenos del grupo sanguíneo ABO es muy importante en medicina transfusional para evaluar la adaptabilidad de las células sanguíneas (Hosoi 2008).

Cada grupo sanguíneo se define a través de dos genes que se expresan a través de los dos conjuntos de antígenos de los glóbulos rojos. Dentro del sistema ABO, estos pueden ser A – A; O – O; B – B homocigoto o A – O; B – O; o A – B heterocigoto. Los antígenos A y B se consideran dominantes sobre el O recesivo y, por lo tanto, una persona del genotipo A-O se denominará comúnmente grupo A y un genotipo B-O grupo B. Los grupos sanguíneos ABO difieren de muchos otros en que los antígenos pueden demostrarse en forma soluble en agua en la saliva y otros fluidos corporales. La capacidad de secretar una sustancia científica soluble del grupo sanguíneo se controla genéticamente mediante un gen secretor. Aproximadamente el 80 por ciento de las personas poseen este gen Se en forma homocigótica o heterocigótica. Estas personas se conocen comúnmente como secretores. El 20 por ciento restante poseerá el gen se recesivo en la forma homocigótica y no secretará la sustancia ABH en sus fluidos corporales (Lockyer, 1982)

La titulación de anti-D es el primer paso en la evaluación del paciente sensibilizado a RhD. Tradicionalmente, la titulación anti-D se ha realizado mediante aglutinación en tubo. El ensayo de microcolumna en gel es un método que ha ganado un uso generalizado en todo el mundo, principalmente para la tipificación ABO/Rh,

detección de anticuerpos inesperados y pruebas de antiglobulina directa. Dado que el ensayo en gel se ha vuelto ampliamente utilizado como método de rutina para detectar aloanticuerpos de glóbulos rojos, es necesario establecer un título anti-D crítico. Setenta y nueve muestras de sangre conocidas con anti-D (títulos 1-32) se titularon simultáneamente mediante la prueba de tubo convencional y el ensayo de microcolumna de gel. Se utilizaron glóbulos rojos (fenotipo R0r), con una concentración final de 3% para tubo y 0,8% para gel. Se prepararon diluciones seriadas al doble (2-2.048) para cada técnica, seguidas de lectura en fase de antiglobulina. La titulación de anti-D en el ensayo de microcolumna de gel mostró títulos significativamente más altos (media de 3,4 veces) que la prueba de tubo convencional en todas las muestras estudiadas. En base a estos datos, no fue posible determinar un título crítico para la titulación anti-D mediante el ensayo de microcolumna de gel (Novaretti, et al., 2003).

La investigación de comparación del rendimiento de los sistemas de columna de microtubos y los sistemas de fase sólida y la prueba de antiglobulina indirecta aditiva en solución de baja fuerza iónica en tubo en la detección de aloanticuerpos de glóbulos rojos. Llegaron a la conclusión que la sensibilidad de los sistemas de prueba de microcolumna, adherencia por afinidad y fase sólida en la detección de aloanticuerpos contra eritrocitos clínicamente significativos fue similar y notablemente superior a la de la prueba indirecta de antiglobulina salina de baja fuerza iónica en tubo convencional. Todos los sistemas de prueba de alta sensibilidad produjeron tasas más altas de falsos positivos y ms-ab en comparación con la prueba de tubo. Se debe realizar un análisis de costo-beneficio individual, considerando el conocimiento reciente sobre la importancia clínica de los aloanticuerpos contra eritrocitos clínicamente significativos y reactivos débiles, en cada institución para decidir si se debe aplicar un sistema de detección de alta sensibilidad y, de ser así, qué sistema (Weisbach, et al., 2006).

La prueba de antiglobulina se puede realizar sin múltiples lavados con solución salina para eliminar la inmunoglobulina no unida. La tecnología de tubo tradicional y la prueba basada en gel proporcionan un punto final más estable y resultados más reproducibles, eliminando la variabilidad asociada con la resuspensión física de los

botones de glóbulos rojos después de la centrifugación y la parcialidad en la interpretación de las reacciones de hemaglutinación. (Harmening 1983)

El sistema de grupos sanguíneos ABO fue descubierto por Karl Landsteiner en 1901. Desde entonces, los científicos han especulado sobre una asociación entre diferentes patologías y el sistema de grupos sanguíneos ABO. se podido encontrar que existe asociación significativa entre los grupos sanguíneos y enfermedades definidas, así tenemos, por ejemplo: los portadores del grupo sanguíneo O pueden padecer *ulcus ventriculi* y gastritis, colitis ulcerosa y duodenitis, mientras que los pacientes masculinos portadores del grupo sanguíneo A tienden a contraer diferentes tipos de tumores. En pacientes con tumores intestinales, las mujeres con grupo sanguíneo A tenían más probabilidades de desarrollar la patología, mientras que en los hombres predominaba el grupo sanguíneo O (Jesch, Endler, Wulkersdorfer y Spranger 2007).

El recubrimiento in vivo de glóbulos rojos por anticuerpos y/o complemento se detecta utilizando varias técnicas sensibles, sin embargo, la mayoría de los hospitales, incluso hoy en día, confían en la técnica de tubo convencional (CTT). Comparamos el rendimiento de la CTT y la prueba de gel (GT) recientemente introducida en la evaluación de la prueba de antiglobulina directa (DAT). GT demostró puntuaciones de aglutinación más fuertes (60 frente a 43) en comparación con CTT utilizando células de control. La sensibilidad y especificidad de la GT fue del 98,4 y 95,2%, respectivamente, en comparación con la CTT para DAT poliespecífica. Se observó discordancia entre los dos sistemas de prueba en 6/170 pacientes. De estos, 5 fueron pasados por alto por CTT mientras que GT no pudo detectar el recubrimiento in vivo en solo 1 caso. La concordancia entre dos métodos de DAT fue del 96,4 % ($\kappa = 0,926$) con AHG poliespecífico y del 95,7 % ($\kappa = 0,379$) con anti-IgG monoespecífico. Llegamos a la conclusión de que GT es una mejor alternativa a CTT para detectar anticuerpos unidos a glóbulos rojos en diversas condiciones clínicas (Das, Chaudhary y Khetan, 2007).

Los descubrimientos realizados en el grupo sanguíneo ABO, no sólo la transfusión de sangre en el mundo se hizo más segura, sino que permitió el estudio de una de las primeras características hereditarias humanas descubiertas más importantes en

medicina. El grupo sanguíneo ABO ha sido incluso usado para la confirmación de pruebas de paternidad, para el estudio de las víctimas en medicina forense, y por los antropólogos en el estudio de diversas poblaciones. (García, 2009)

Los resultados aberrantes de ABO creados por las prácticas médicas modernas (además de las reacciones de campo mixto observadas después de la transfusión de glóbulos rojos no idénticos ABO) incluyen: trasplante de células madre ABO no idénticas; Trasplante de órganos sólidos con incompatibilidad ABO; fertilización in vitro; inseminación artificial; maternidad subrogada. Existe una vasta literatura sobre los aspectos genéticos clínicos, serológicos, microbiológicos, bioquímicos, enzimáticos, estructurales y moleculares del sistema ABO (Reid, Lomas y Olsson, 2012).

La técnica de «No lavado» es posible porque, en la centrifugación, la fase líquida de los reactivos permanece en la cámara superior del microtubo y solo las células entran en la matriz de gel (Daniels y Bromilow, 2014).

La investigación de "microfluidos basados en hilos" se ha centrado hasta ahora en utilizar y manipular las propiedades absorbentes de los hilos para formar canales de microfluidos controlables. Las propiedades de separación de hilos dominan la claridad de los ensayos de tipificación sanguínea de los grupos ABO y algunos de sus subgrupos débiles (Ax y A3). Los dispositivos analíticos basados en hilos de microfluidos (μ TAD) diseñados en este trabajo se utilizaron para tipificar con precisión diferentes muestras de sangre, incluidas 89 ABO normales y 6 subgrupos A débiles. Al seleccionar el hilo con la morfología superficial adecuada, pudimos construir μ TAD capaces de proporcionar una tipificación rápida y precisa de los grupos sanguíneos débiles con gran claridad (Nilghaz, et al., 2014).

Los antígenos más importantes para una transfusión segura son ABO y D (Rh), y la tipificación de estos antígenos se realiza de forma rutinaria para pacientes en espera de transfusión, pacientes prenatales y donantes de sangre. El método de tipificación más utilizado es la tipificación serológica, basada en reacciones de hemaglutinación frente a antisueros específicos. Este método es generalmente fiable y práctico para uso rutinario, pero tiene ciertos inconvenientes. En los últimos años, la tipificación molecular ha surgido como un método de tipificación alternativo o complementario.

Se basa en detectar los polimorfismos y mutaciones que controlan la expresión de los antígenos de los grupos sanguíneos, y utilizar esta información para predecir el probable tipo de antígeno. Los métodos de tipificación molecular son útiles cuando no se pueden utilizar los métodos tradicionales de tipificación serológica, como cuando un paciente ha recibido una transfusión y la muestra está contaminada con glóbulos rojos del componente sanguíneo transfundido (Quraishy y Sapatnekar, 2016).

Se ha demostrado en Jordania, que las personas con el grupo A tienen un mayor riesgo de desarrollar glioblastoma, mientras que las personas con el grupo O tienen un riesgo reducido. Estos hallazgos sugieren que la distribución de los antígenos del grupo sanguíneo ABO está asociada con un riesgo de tumores cerebrales y puede desempeñar un papel importante en su desarrollo (Allouh et al 2017).

Las muestras de los pacientes se tipifican de forma rutinaria para ABO antes de la transfusión. La determinación del grupo ABO requiere tanto la tipificación del antígeno de los glóbulos rojos (RBC) para A y B (tipo directo) como la prueba de anti-A y anti-B en el plasma (tipo inverso). Existe una discrepancia ABO cuando el resultado de una tipificación ABO RBC, o tipo directo, no concuerda con el resultado de la tipificación plasmática o tipo inverso. Entre las causas poco frecuentes de discrepancias en las que los métodos moleculares pueden ser útiles para resolver una discrepancia ABO se incluyen la sospecha de quimerismo. Estos individuos demuestran con frecuencia reactividad de RBC de campo mixto. El quimerismo puede ocurrir por la fusión de más de un cigoto (quimerismo dispermico), cuando se comparten células madre hematopoyéticas, como entre gemelos en el útero cuando los vasos sanguíneos placentarios forman anastomosis (quimerismo gemelar), o después del trasplante de células madre. Si se realizan pruebas moleculares para la resolución de discrepancias ABO, se debe tener cuidado de comprender las limitaciones del sistema de prueba utilizado, así como los factores que conducen a posibles discrepancias de genotipo / fenotipo (Meny, 2017).

Durante mucho tiempo, la agrupación sanguínea rápida y simultánea hacia adelante y hacia atrás ha permanecido esquiva. La agrupación sanguínea directa detecta

antígenos en los glóbulos rojos, mientras que la agrupación inversa identifica anticuerpos específicos presentes en el plasma. Los antígenos ABO y cinco antígenos Rhesus principales se pudieron detectar en 30 s, y la agrupación sanguínea ABO directa e inversa simultánea utilizando pequeños volúmenes (100 μ l) de sangre completa se logró en 2 minutos a través de la separación de plasma en el chip sin centrifugación (Zhang, et al., 2017).

La tipificación correcta del grupo sanguíneo es un requisito previo para la transfusión. En la mayoría de los casos, la determinación del grupo sanguíneo se realiza sin problemas; sin embargo, en casos individuales, varios factores pueden complicar la determinación del grupo sanguíneo y, en ocasiones, dar lugar a resultados confusos. Para una mejor comprensión, el médico debe tener conocimientos básicos de tipificación sanguínea. La determinación del grupo sanguíneo generalmente cubre los grupos sanguíneos ABO, los sistemas Rhesus y Kell; además, se realiza una prueba de Coombs directa y una prueba de cribado de anticuerpos para la detección de anticuerpos irregulares en el receptor. Los problemas en los análisis de laboratorio, así como los factores relacionados con el paciente, como la existencia de anticuerpos irregulares contra los glóbulos rojos, pueden complicar el diagnóstico de inmunohematología. El trasplante de células madre hematopoyéticas también puede provocar un cambio en los grupos sanguíneos, así como el quimerismo. Además, existen otras causas raras que pueden provocar dificultades en la determinación del grupo sanguíneo, como grupos sanguíneos raros o fenómenos raros asociados a enfermedades (Möhnle, Humpe & Wittmann 2018).

Según el estado actual de los conocimientos, la transfusión de concentrados de glóbulos rojos es uno de los métodos de tratamiento médico más seguros. Los riesgos restantes se concentran en las áreas de la mejor indicación posible, evitación de confusiones y comunicación en la práctica clínica diaria. La transfusión del componente sanguíneo incorrecto sigue siendo una de las más importantes debido a las confusiones. Precisamente por ello, los conocimientos básicos, en particular sobre el sistema de grupos sanguíneos ABO y las reglas de seguridad de la

hemoterapia en la práctica clínica diaria, son fundamentales (Zimmermann & Hackstein, 2018).

Se conoce como prueba directa a buscar los antígenos eritrocitarios utilizando sueros conocidos (anti-A, anti-B, antiD y/o anti-AB) y la prueba inversa es buscar anticuerpos utilizando células conocidas. El segundo grupo sanguíneo en importancia es el Rh y sólo se determina el antígeno D, en este sistema también se encuentran los antígenos C, c, E se ha descubierto que pueden producir aloinmunización, teniendo importancia clínica. (Sánchez, 2018)

La metodología del ensayo de adherencia de glóbulos rojos en fase sólida detectó más reactividad no específica y panaglutininas que la técnica de aglutinación en columna. En particular, el sistema Immucor encontró 7 resultados positivos que en el análisis subsiguiente no dieron como resultado ninguna identificación de anticuerpos. Recientemente, reacciones no identificadas de fase sólida se han asociado con el sexo femenino o diagnósticos como cáncer, embarazo, cirugía y trauma, y los datos recopilados en nuestros pacientes están en línea con estas observaciones. Aunque se ha informado recientemente que una minoría de pacientes con reactividad inespecífica en el ensayo de adherencia de glóbulos rojos en fase sólida podría desarrollar nuevos autoanticuerpos o aloanticuerpos, la mayoría de ellos tiende a volverse definitivamente negativos después de las pruebas de detección de aloanticuerpos, lo que confirma la naturaleza difícil de alcanzar de estos resultados. Sin embargo, en nuestro escenario, que consiste en pacientes con un riesgo transfusional muy bajo, los resultados falsos positivos podrían requerir investigaciones adicionales que finalmente repercutirían en el retraso de los procedimientos quirúrgicos (Orlando, et al., 2018).

Elegir un método apropiado para monitorear la quimera ABO dinámica después de un trasplante de células madre hematopoyéticas incompatibles con ABO es crucial no solo para evaluar el estado del injerto eritroide sino también para lograr una transfusión de seguridad personalizada. El 5 % y el 2 % de las mezclas de quimeras ABO pueden detectarse eficazmente mediante la técnica de columna de microgel y la citometría de flujo, respectivamente. El 6,3 % de los glóbulos rojos del donante con el 44,77 % de los reticulocitos del donante en la fase temprana y el 7,9 % de

los glóbulos rojos del paciente con el 96 % de los reticulocitos del donante en la fase de tipo de donante completo pueden detectarse mediante citometría de flujo en lugar de fallas mediante la técnica de columna de microgel simultáneamente. Sin embargo, en el caso 8#, el 8,6 % de los reticulocitos del donante en lugar del 99,1 % de los glóbulos rojos del donante en el día 98 posterior al trasplante de células madre hematopoyéticas podría predecir adecuadamente una recaída temprana. La investigación de la quimera ABO a partir de reticulocitos mediante citometría de flujo es una estrategia más eficaz que la determinación del grupo sanguíneo ABO y los glóbulos rojos mediante citometría de flujo para indicar el verdadero progreso de la alteración eritroide y lograr una transfusión de seguridad personalizada después del trasplante de células madre hematopoyéticas incompatibles con ABO (Chen y Liu, 2018).

Se detectaron anticuerpos reactivos con glóbulos rojos en 22 de 1000 muestras del grupo A, tres de las cuales dieron positivo solo mediante aglutinación en tarjeta de gel y cuatro solo mediante aglutinación con microesferas de vidrio (incluyendo un falso positivo cada una). El grupo B comprendía 202 sueros con anticuerpos conocidos: 33 de estas muestras contenían 36 anticuerpos detectados solo por aglutinación en tarjeta de gel, mientras que 9 muestras contenían anticuerpos detectables solo por aglutinación con perlas de vidrio. Las discrepancias en su mayoría involucraron anticuerpos débiles reactivos solo por enzima. Dos sueros contenían mezclas de anticuerpos que ningún sistema detectó por completo. Cabe destacar que en los lotes uno y dos de diferenciación de anticuerpos, el anti-Lua fue reactivo en 7 de 7 y 1 de 8 muestras, respectivamente. Se concluyó que ambas pruebas de aglutinación en columna para anticuerpos de glóbulos rojos tuvieron la misma sensibilidad y especificidad con muestras no almacenadas. En las muestras almacenadas, los anticuerpos débiles y solo enzimáticos se detectaron con mayor frecuencia con el sistema de tarjeta de gel (Sawierucha et al. 2018)

El genotipado ABO es una técnica de diagnóstico molecular importante para la transfusión y el trasplante en medicina, y la identificación humana en la ciencia forense. Debido a que el genotipado ABO requiere mucho tiempo y trabajo, el genotipado no puede usarse en primer lugar para resolver la discrepancia serológica

ABO en el banco de sangre. Hemos establecido y validado el ensayo de análisis de la curva de fusión para el genotipado ABO de un solo paso rápido y confiable en un sistema cerrado. El ensayo de análisis de la curva de fusión con un número apropiado de cebadores específicos de alelos podría ayudar a resolver las discrepancias ABO y debería ser valioso en el laboratorio clínico y el banco de sangre. (Park, Han & Park, 2019).

El sistema de grupo sanguíneo ABO es el sistema clínicamente más significativo en la medicina transfusional. Aunque la tipificación serológica de los antígenos ABO es rutinaria y confiable, los métodos moleculares se pueden utilizar para predecir un tipo ABO en ausencia de una muestra de sangre, así como para investigar las discrepancias en la tipificación ABO a menudo causadas por subgrupos ABO que causan una expresión de antígeno debilitada, débil o ausente. reactividad sérica y / o reactividad extra de glóbulos rojos. Al detectar variantes de un solo nucleótido que son características de los principales alelos ABO, se pueden usar métodos de genotipado de baja resolución para realizar asignaciones de alelos y predecir fenotipos. Se ha demostrado que, en la mayoría de los casos, un método de genotipado de baja resolución puede resolver una discrepancia ABO (Keller, Horn, Scholz, Koenig & Keller, 2019).

Los antígenos del tipo de sangre ABO humano exhiben fenotipos alternativos y estructuras glicoconjugadas derivadas genéticamente que se ubican en la superficie de los glóbulos rojos y juegan un papel activo en la fisiología y patología de las células. Además, las estructuras de oligosacáridos específicas de los antígenos definen el tipo de sangre. Por lo tanto, los antígenos de los grupos sanguíneos son productos génicos secundarios, mientras que varias enzimas glicosiltransferasa que ayudan a unir las moléculas de azúcar a la cadena de oligosacáridos son productos génicos primarios. Además, los componentes de carbohidratos son percibidos como extraños por el sistema inmunológico de otros y producen anticuerpos contra ellos. Por lo tanto, es imperativo combinar los datos genotípicos del grupo sanguíneo con los datos fenotípicos para comprender su variabilidad en poblaciones específicas. Como proteína expresada en la superficie tanto de las células precursoras eritroides como de los eritrocitos maduros, es necesario comprender

hasta qué punto la proteína funciona en relación con el citoesqueleto de los eritrocitos, así como con las proteínas asociadas a la membrana (Aniweh, Nyarko, Quansah, Thiam y Awandare, 2019).

La organización mundial de la salud recomienda que todas las donaciones de sangre se examinen para detectar infecciones antes de su uso. La detección del VIH, la hepatitis B, la hepatitis C y la sífilis debe ser obligatoria. El análisis de sangre debe realizarse de acuerdo con los requisitos del sistema de calidad. De los países informantes, 12 no pueden analizar toda la sangre donada para detectar una o más de las infecciones mencionadas. El 99,8% de las donaciones en los países de ingresos altos y el 99,9% en los países de ingresos medianos altos se examinan siguiendo procedimientos básicos de calidad, en comparación con el 82% en los países de ingresos medianos bajos y el 80,3% en los países de ingresos bajos. La prevalencia de infecciones transmisibles por transfusión en las donaciones de sangre en los países de ingresos altos es considerablemente más baja que en los países de ingresos bajos y medianos. La sangre recolectada en un anticoagulante se puede almacenar y transfundir a un paciente en un estado no modificado. Esto se conoce como transfusión de "sangre completa". Sin embargo, la sangre puede usarse de manera más eficaz si se procesa en componentes, como concentrados de glóbulos rojos, concentrados de plaquetas, plasma y crioprecipitado. De esta forma, puede cubrir las necesidades de más de un paciente (OMS, 2020).

La medicina transfusional, está utilizando el genotipado basado en el ADN como una alternativa a los métodos basados en anticuerpos serológicos para determinar los grupos sanguíneos para hacer coincidir el donante con el receptor. La mayoría de los polimorfismos antigénicos se deben a cambios de polimorfismos de un solo nucleótido en los genes respectivos, y las matrices de ADN que se dirigen a estos cambios se han validado en comparación con la tipificación basada en anticuerpos. Un enfoque de genómica permite, por primera vez, la capacidad de seleccionar de forma rutinaria antígenos de unidades de donantes compatibles con receptores por más de ABO/RhD para reducir las complicaciones. De relevancia, el crecimiento de la secuenciación del genoma completo en enfermedades crónicas y para la salud en general proporcionará el perfil extenso y completo del grupo sanguíneo de los

pacientes como parte de su historial médico que se utilizará para informar la selección de la terapia de transfusión óptima (Westhoff, 2019).

Se evaluaron muestras de suero con aloanticuerpos RBC significativos. Cada muestra se tituló simultáneamente con CTT, con ID-DiaMed-GmbH, Cressier, Suiza (GMA1) y con DG Gel Coombs Diagnostic Grifols, Passeig Fluvial, España (GMA2). Ciento treinta y siete pruebas de titulación que incluyen 50 anti-D, 25 anti-Kell, 10 anti-E, 9 anti-Jka, 8 anti-c, 5 anti-Cw, 5 anti-Fya, 7 anti-M, 6 anti Se realizaron y evaluaron -Kpa, 3 anti-Lua, 1 anti-e, 3 anti-G y 2 anti-Cha. Las muestras analizadas por CTT frente a GMA1 y GMA2 generaron en su mayoría títulos iguales o superiores por GMA. Los resultados de ambas comparaciones coincidieron ($W = 0,91$, $p < 0,0001$ y $W = 0,92$, $p < 0,0001$, respectivamente). Para todas las especificidades de anticuerpos, la diferencia media absoluta en los títulos osciló entre 1 y 3 para GMA1 y GMA2 frente a CTT. Las muestras analizadas por GMA1 frente a GMA2 coincidieron casi perfectamente ($W = 0,95$, $p < 0,0001$). Aunque ambos GMA se encontraron ligeramente más sensibles que CTT para la titulación de aloanticuerpos las diferencias no fueron significativas y la concordancia entre todos los métodos fue muy buena, lo que posiblemente indique que GMA es una alternativa adecuada a CTT en la titulación de anticuerpos de glóbulos rojos (Flesiopoulou, et al., 2020)

Se compararon tres paneles de células de prueba para la identificación de anticuerpos de glóbulos rojos irregulares: Autovue Innova (Ortho Clinical Diagnostics (OCD), Milán, Italia), ID-GelStation (Bio-Rad Laboratories, CA, EE. UU.) y Erytra (Grifols, Barcelona, España). La identificación de aloanticuerpos fue posible en 38 muestras, de las cuales se mostró una identificación idéntica en 33 muestras por todos los métodos. Las muestras restantes mostraron diferencias entre ciertos métodos, siendo el sistema de tarjeta de gel superior al sistema de tarjeta de vidrio para analizar muestras almacenadas. Teniendo en cuenta que no todas las muestras fueron evaluadas en los tres métodos, la tasa de concordancia alcanzó el 100% entre Bio-Rad y Grifols. 90,5% entre Bio-Rad y Ortho Clinical Diagnostics, 86,5% entre Ortho Clinical Diagnostics y Grifols y 90,5% entre todos los métodos. Aunque se observaron diferencias en las sensibilidades para anticuerpos

específicos, los tres métodos mostraron un rendimiento comparable para la identificación de aloanticuerpos de glóbulos rojos. Las identificaciones de anticuerpos resultantes mostraron diferencias sutiles entre los tres métodos, siendo el sistema de tarjeta de gel (Bio-Rad y Grifols) superior al sistema de tarjeta de vidrio (Ortho) para analizar muestras almacenadas. Sin embargo, no se encontró ninguna ventaja manifiesta para un método particular en el caso de facilitar la identificación de anticuerpos. En conclusión, los tres sistemas se consideraron confiables y seguros para las pruebas de rutina en el laboratorio de inmunohematología (Blomme, De Maertelaere y Verhoye, 2020).

Aunque muchos estudios han demostrado la asociación entre los tipos de sangre ABO y las enfermedades al describir los posibles mecanismos, otros no lo confirmaron y la decisión exacta cae en la incertidumbre debido a los resultados inconsistentes. No obstante, se muestran evidencias para dejar clara esta suposición. ABO, puede influir en el riesgo de diferentes enfermedades por diferentes mecanismos conocidos y desconocidos. Ahora está claro que los tipos de sangre ABO no son la causa exacta de las enfermedades, pero pueden ser susceptibles y rendirse a enfermedades y problemas de salud. La importancia de los tipos de sangre humana se puede ver más claramente en el contexto del movimiento de población y el combate persistente entre los humanos y las enfermedades infecciosas. La evidencia de selección por enfermedades infecciosas a nivel de los genes ABO y secretores es persuasiva, pero para otros antígenos de grupos sanguíneos, los efectos fundadores parecen más probables de explicar la distribución de polimorfismos de grupos sanguíneos, excepto en partes del mundo en las que la malaria es endémica. Los datos disponibles sugieren que los sobrevivientes de la malaria han sido la fuerza selectiva más significativa que actúa sobre los grupos sanguíneos. Además, se deben realizar más investigaciones en particular sobre el nivel molecular de los grupos sanguíneos ABO y su asociación con diversas enfermedades (Abegas, 2021).

La monitorización dinámica de la quimera ABO, incluido el antígeno ABO eritroide y anti-A/B, es crucial no solo para evaluar el estado del injerto eritroide, sino también para lograr una transfusión de seguridad personalizada en pacientes

después de un trasplante de células madre hematopoyéticas incompatibles con ABO. El soporte de transfusiones para pacientes con trasplante de células madre hematopoyéticas ABO incompatible después de lograr la alteración completa del origen del donante sigue siendo cauteloso porque el estado hematopoyético instantáneo en estos pacientes de trasplante posiblemente regresó al origen del paciente derivado de la recaída temprana de la enfermedad y la pérdida o el fracaso del injerto. Informamos que el anti-B reemergente en pacientes mujeres en la fase temprana después de lograr el tipo de donante completo no se encontró de manera efectiva a partir de los sistemas de grupos sanguíneos ABO automáticos parciales, lo que resultó directamente en un juicio diferencial de la etapa del trasplante durante unos 15 días y alteró la recomendación óptima sobre el soporte transfusional (Feng, Jicheng y Rongzi, 2022).

Las técnicas de prueba emergentes tienen ciertas limitaciones y deben verificarse más para aplicaciones más completas. Actualmente, las pruebas de tubo, las pruebas de gel de microcolumna, etc. (métodos serológicos) siguen siendo los métodos principales para la tipificación ABO y RH; estos enfoques son generalmente confiables y adecuados para el uso rutinario. Sin embargo, también tiene ciertos inconvenientes y no puede satisfacer la creciente demanda de tipos de sangre para variedades de antígenos RBC. Los métodos serológicos que se utilizan actualmente junto con las tecnologías de tipificación en evolución pueden ser de gran valor para la transfusión de sangre segura. Además, el desarrollo y la validación de ensayos de grupos sanguíneos rápidos, rentables, simples y en el punto de atención beneficiarán las pruebas de compatibilidad previas a la transfusión al lado de la cama, así como la determinación rápida del tipo de sangre en escenarios de emergencia o áreas remotas donde el acceso a las instalaciones del laboratorio no está disponible. Se espera que el estudio de tipificación de grupos sanguíneos continúe desarrollándose y completando generaciones de actualizaciones y avances (Li y Guo, 2022).

2. Justificación de la Investigación

La presente investigación científica es importante en su aporte técnico porque va a contribuir en la actualización del método de determinación de los grupos sanguíneos.

La justificación científica de la presente investigación se da porque consideramos muy necesaria la investigación en banco de sangre por dos motivos principales, el primero es porque se deben buscar formas menos costosas de la hemo vigilancia y el segundo es porque se deben asegurar la calidad de la sangre de sus componentes, con métodos de análisis de mayor sensibilidad.

El aporte social se da porque va a mejorar la hemovigilancia de no solo los pacientes hospitalizados sino también de la población en general. Contribuyendo de esta maneja en una mayor eficiencia de los servicios hospitalarios de la población.

3. Problema

¿Cuál de las técnicas, microtecnica de aglutinación en gel y en tubo, es más eficiente para la determinación del grupo sanguíneo en un Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote-2020?

4. Conceptuación y operacionalización de las variables

Definición conceptual de variable	Dimensiones (Factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
Microtécnica de aglutinación	Gel	Precipitado	Nominal
	Tubo	Aglutinación	Nominal

5. La Hipótesis

H1: Las frecuencias de grupo sanguíneo es diferente en las microtécnicas de aglutinación en lámina y en tubo, en un hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote – 2020.

H0: Las frecuencias de grupo sanguíneo no es diferente en las microtécnicas de aglutinación en lámina y en tubo, en un hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote – 2020.

6. Objetivos

Objetivo general

Determinar la microtécnica de aglutinación en gel y de tubo para diagnosticar el Sistema del Grupo Sanguíneo ABO en un Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote – 2020.

Objetivos específicos

- Describir el tipo de grupo sanguíneo en la microtécnica de aglutinación en gel, en el hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote – 2020.
- Describir el tipo de grupo sanguíneo en la microtécnica de aglutinación en tubo, en un hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote – 2020.
- Comparar los resultados del grupo sanguíneo en las microtécnicas de aglutinación en gel y en tubo, en un hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote – 2020.

METODOLOGÍA

1. Tipo y Diseño de investigación

La presente investigación es de tipo básico, nivel explicativo porque su objetivo es observar y describir el comportamiento de las variables y no se va a influir sobre ellas

2. Población y Muestra

Población

La población a estudiar estuvo compuesta por todas las solicitudes de análisis de grupo sanguíneo ABO, de los donantes de sangre de un Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote – 2020.

Muestra

La muestra estuvo constituida por todos los resultados (120) desde agosto a diciembre de análisis de grupo sanguíneo ABO, de los donantes de sangre de un Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote – 2020

Criterios de inclusión:

Donantes de sangre con análisis de grupo sanguíneo.

Criterios de exclusión:

Donantes de sangre con orden de diferimiento.

3. Técnicas e instrumentos de investigación

La técnica de investigación es la observación del proceso y resultado del análisis clínico del grupo sanguíneo ABO. Se utilizó como instrumento de investigación una ficha de recolección de datos. Se redactó una carta consentimiento informado a los pacientes para la protección de sus derechos y el uso de la muestra de sangre.

4. Procesamiento y análisis de la información

Se recolectó los datos mediante el análisis y evaluación de la sensibilidad entre ambas técnicas se identificó el método más eficiente. Finalmente se espera que el método de aglutinación en gel es el más eficiente para el diagnosticar el grupo sanguíneo.

RESULTADOS

Tabla 1:

Pacientes por grupo sanguíneo mediante la microtécnica de aglutinación en gel en el Hospital Eleazar Guzmán Barón, Chimbote -2020.

Grupo sanguíneo	f	%
A+	18	19.1
B+	3	3.2
O-	1	1.1
O+	70	74.5
AB+	2	2.1
Total	94	100,0

En la tabla 1 se puede apreciar que, según la microtécnica de aglutinación en gel, la mayoría de los pacientes (74.5%) tienen como grupo sanguíneo O+, el 19.1% el grupo sanguíneo A+, el 3.2% B+, el 2.1% AB+ y solo el 1.1% el grupo sanguíneo O-.

Tabla 2:

Pacientes por grupo sanguíneo mediante la microtécnica de aglutinación en tubo Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote -2020.

Diagnóstico	f	%
A+	14	14.9
B+	3	3.2
O-	1	1.1
O+	76	80.9
AB+	0	0.0
Total	94	100,0

En la tabla 2 se puede apreciar que, según la microtécnica de aglutinación en tubo, la mayoría de los pacientes (80.9%) tienen como grupo sanguíneo O+, el 14.9% el grupo sanguíneo A+, el 3.2% B+, el 1.1% O- y ninguno de los pacientes registra grupo sanguíneo AB+.

Tabla 3:

Pacientes por grupo sanguíneo según microtécnica de aglutinación. Hospital público de Chimbote -2020

Grupo Sanguíneo	Técnica			
	Gel		Tubo	
	f	%	f	%
A+	14	14.9	18	19.1
B+	3	3.2	3	3.2
O-	1	1.1	1	1.1
O+	76	80.9	70	74.5
AB+	0	0.0	2	2.1
Total	94	100,0	94	100,0

$$X^2=2.747 \quad p=0.601 \quad p>0,05$$

En la tabla 3 se visualiza que tanto para los pacientes con grupos sanguíneos identificados con la microtécnicas de aglutinación de gel y tubo, predomina el grupo sanguíneo O+, con un 80.9% y 74.5%, respectivamente.

Después de aplicar la prueba Chi-Cuadrado ($X^2=2.747$) se tiene que no existe diferencia entre los grupos sanguíneos según las microtécnicas de aglutinación en gel y tubo. Es decir, las frecuencias en los resultados de los grupos sanguíneos en los pacientes no son significativamente distinto en los dos microtécnicas de aglutinación ($p=0.601$ y $p>0.05$).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Li, Liu y Zhang, (2015), indican que los tecnólogos médicos del banco de sangre deben trabajar continuamente junto con el hematólogo para establecer una estrategia de transfusión adecuada, y la técnica de columna de microgel puede ser más apropiada para detectar campos mixtos durante todo el período del trasplante.

En la tabla 1 se puede apreciar que, según la microtécnica de aglutinación en gel, la mayoría de los pacientes (74.5%) tienen como grupo sanguíneo O+, el 19.1% el grupo sanguíneo A+, el 3.2% B+, el 2.1% AB+ y solo el 1.1% el grupo sanguíneo O-. Nosotros concordamos con Zhang, et al., (2017).

En la tabla 2 se puede apreciar que según la microtécnica de aglutinación en tubo, la mayoría de los pacientes (80.9%) tienen como grupo sanguíneo O+, el 14.9% el grupo sanguíneo A+, el 3.2% B+, el 1.1% O- y ninguno de los pacientes registra grupo sanguíneo AB+.

En un estudio realizado por Abbas, et al. (2020) ellos reportan que revisaron un total de 402 muestras de las cuales se encontraron que el Rh positivo tienen un claro dominio sobre los Rh negativos, ya que de estos 402, 387 fueron Rh positivos y solo 15 fueron Rh negativos con un porcentaje de 96.3 y 3.4 respectivamente.

Internacionalmente, los grupos sanguíneos O son el grupo sanguíneo más frecuente entre los británicos, estadounidenses, malasios, árabes saudíes y en Egipto. La única población donde otro grupo sanguíneo que no sea el grupo O es el más frecuente es la población de la Federación Rusa y Turca donde el grupo sanguíneo A es el más frecuente y el B es el más común en africanos.

Después de aplicar la prueba Chi-Cuadrado ($X^2=2.747$) se tiene que no existe diferencia entre los grupos sanguíneos según las microtécnicas de aglutinación en gel y tubo. Es decir, las frecuencias en los resultados de los grupos sanguíneos en los pacientes no son significativamente distinto en los dos microtécnicas de aglutinación ($p=0.601$ y $p>0.05$).

El sistema de grupo sanguíneo ABO es el sistema clínicamente más significativo en la medicina transfusional. Aunque la tipificación serológica de los antígenos ABO es rutinaria y confiable utilizando las pruebas serológicas de microaglinación en tubo y gel, según Keller, Horn, Scholz, Koenig & Keller, (2019) y de igual criterio es Aniweh et al., (2019), además ellos agregan que los antígenos del tipo de sangre ABO humano exhiben fenotipos alternativos y estructuras glicoconjugadas derivadas genéticamente que se ubican en la superficie de los glóbulos rojos y juegan un papel activo en la fisiología y patología de las células y que además se utilizan en la microaglinación en tubo y gel para diagnosticar los grupos sanguíneos.

Por lo tanto, consideramos que las técnicas de microaglinación en tubo y gel para el diagnóstico de grupos sanguíneos suelen ser por ahora las más fiables dado que Quraishy y Sapatnekar, (2016), indican que los métodos de tipificación molecular son útiles cuando no se pueden utilizar los métodos tradicionales de tipificación serológica, como cuando un paciente ha recibido una transfusión y la muestra está contaminada con glóbulos rojos del componente sanguíneo transfundido. Además, Meny, (2017), indican que se realizan pruebas moleculares para la resolución de discrepancias ABO y se debe tener cuidado de comprender las limitaciones del sistema de prueba utilizado, así como los factores que conducen a posibles discrepancias de genotipo y fenotipo.

Finalmente, nuestros resultados encontrados en las tablas 1 y 2 concuerdan con Li y Guo, (2022), que indican que actualmente, las pruebas de tubo, las pruebas de gel de microcolumna, (métodos serológicos), siguen siendo los métodos principales para la tipificación ABO y RH y que estos enfoques son generalmente confiables y adecuados para el uso rutinario.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. En la tabla 1 se puede apreciar que, según la microtécnica de aglutinación en gel, la mayoría de los pacientes (74.5%) tienen como grupo sanguíneo O+, el 19.1% el grupo sanguíneo A+, el 3.2% B+, el 2.1% AB+ y solo el 1.1% el grupo sanguíneo O-.
2. En la tabla 2 se puede apreciar que, según la microtécnica de aglutinación en tubo, la mayoría de los pacientes (80.9%) tienen como grupo sanguíneo O+, el 14.9% el grupo sanguíneo A+, el 3.2% B+, el 1.1% O- y ninguno de los pacientes registra grupo sanguíneo AB+.
3. Ambas técnicas, la microtécnica de aglutinación en gel y tubo, son igual de eficientes ($p=0.601$ y $p>0.05$) para diagnosticar el grupo sanguíneo del sistema ABO.

Recomendación

Realizar investigaciones más amplias que permitan identificar los grupos sanguíneos más predominantes en nuestra población.

Promover el uso de ambas microtécnicas de aglutinación en tubo y gel para el diagnóstico de los grupos sanguíneos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbas, Abbas B., Aziz S, Ullah F, Panhwar W A, Ali A, Khalid M, Sadia H, Raza S, Akhter K, Ahmad W, Akbar F, Zeeshan M, Habibullah, Khan S. (2020). Prevalence of ABO and Rh Blood Group In District Karak (Female). *Bulletin Environmental Pharmacology Life Science*. Vol 9[2] 31-34
- Abegaz S. B. (2021). Human ABO Blood Groups and Their Associations with Different Diseases. *BioMed research international*, 2021, 6629060. <https://doi.org/10.1155/2021/6629060>
- Alabdulmonem, W., Shariq, A., Alqossayir, F., AbaAlkhail, F. M., Al-Musallam, A. Y., Alzaaqa, F. O., Aloqla, A. A., Alodhaylah, S. A., Alsugayyir, A. H., Aldoubiab, R. K., Alsamaany, A. N., Alhammad, S. H., & Rasheed, Z. (2020). Sero-prevalence ABO and Rh blood groups and their associated Transfusion-Transmissible Infections among Blood Donors in the Central Region of Saudi Arabia. *Journal of infection and public health*, 13(2), 299–305. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.12.004>
- Allouh, M. Z., Al Barbarawi, M. M., Hiasat, M. Y., Al-Qaralleh, M. A., & Ababneh, E. I. (2017). Glioblastoma and ABO blood groups: further evidence of an association between the distribution of blood group antigens and brain tumours. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*, 15(6), 543–547. <https://doi.org/10.2450/2016.0041-16>
- Aniweh, Y., Nyarko, P. B., Quansah, E., Thiam, L. G., & Awandare, G. A. (2019). SMIM1 at a glance; discovery, genetic basis, recent progress and perspectives. *Parasite epidemiology and control*, 5, e00101. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2019.e00101>
- Blomme, S., De Maertelaere, E., & Verhoye, E. (2020). A comparison of three column agglutination tests for red blood cell alloantibody identification. *BMC research notes*, 13(1), 129. <https://doi.org/10.1186/s13104-020-04974-x>
- Chen, J., & Liu, F. (2018). Analysis of ABO chimera from peripheral red cells and reticulocytes by flow cytometry and micro gel column technique in patients

- post-ABO-incompatible HSCT. *Clinical transplantation*, 32(2), 10.1111/ctr.13175. <https://doi.org/10.1111/ctr.13175>
- Daniels, G., & Bromilow, I. (2014). *Essential guide to blood groups*. Wiley Blackwell.
- Das, S. S., Chaudhary, R., & Khetan, D. (2007). A comparison of conventional tube test and gel technique in evaluation of direct antiglobulin test. *Hematology (Amsterdam, Netherlands)*, 12(2), 175–178. <https://doi.org/10.1080/10245330601111862>
- Feng, L., Jicheng, Z., & Rongzi, L. (2022). Accurate detection of reemergent anti-donor ABO antibody is crucial for safe transfusion in ABO major incompatible HSCT patient after achieved the stages of full switch to donor type. *Transfusion clinique et biologique : journal de la Societe francaise de transfusion sanguine*, 29(1), 94–97. <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2021.10.005>
- Finck, R., Lui-Deguzman, C., Teng, S. M., Davis, R., & Yuan, S. (2013). Comparison of a gel microcolumn assay with the conventional tube test for red blood cell alloantibody titration. *Transfusion*, 53(4), 811–815. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2012.03793.x>
- Flesiopoulou, I., Pouliakis, A., Politou, M., Dourouki, A., Damaskos, C., Koutsouri, T., Papakonstantinou, M., Soulikis, V., Tsantes, A., & Valsami, S. (2020). Red Blood Cell Alloantibody Titration - Does the Titration Method Matter?. *Clinical laboratory*, 66(6), 10.7754/Clin.Lab.2019.191021. <https://doi.org/10.7754/Clin.Lab.2019.191021>
- García, C. A. A. (2009). Sistema de grupo sanguíneo ABO. *Medicina y laboratorio*.
- Groot, H. E., Villegas Sierra, L. E., Said, M. A., Lipsic, E., Karper, J. C., & van der Harst, P. (2020). Genetically Determined ABO Blood Group and its Associations With Health and Disease. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 40(3), 830–838. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.119.313658>

- Jesch, U., Endler, P. C., Wulkersdorfer, B., & Spranger, H. (2007). ABO blood group. Related investigations and their association with defined pathologies. *The Scientific World Journal*, 7, 1151–1154. <https://doi.org/10.1100/tsw.2007.133>
- Keller, J. A., Horn, T., Scholz, S., Koenig, S., & Keller, M. A. (2019). Comparison of ABO genotyping methods: a study of two low-resolution polymerase chain reaction assays in a clinical testing laboratory. *Immunohematology*, 35(4), 149–153. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31935331/>
- Harmening, D. M. (2018). *Modern blood banking & transfusion practices*. FA Davis. 6th Edition.
- Hernández S. y Mendoza T. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Primera edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México.
- Hosoi E. (2008). Biological and clinical aspects of ABO blood group system. *The journal of medical investigation: JMI*, 55(3-4), 174–182. <https://doi.org/10.2152/jmi.55.174>
- Li, M. F., Liu, F., & Zhang, M. (2015). Micro gel column technique is fit for detecting mixed fields post ABO incompatible hematopoietic stem cell transplantation. *Transfusion and apheresis science: official journal of the World Apheresis Association : official journal of the European Society for Haemapheresis*, 52(2), 222–225. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2014.12.023>
- Li, H. Y., & Guo, K. (2022). Blood Group Testing. *Frontiers in medicine*, 9, 827619. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.827619>
- Lockyer John (1982). Section One - The ABO Blood Group System. *Essentials of ABO–Rh Grouping and Compatibility Testing. Theoretical Aspects and Practical Application 1982, Pages 1-19* <https://doi.org/10.1016/B978-0-7236-0635-2.50006-5>
- Meny G. M. (2017). Recognizing and resolving ABO discrepancies. *Immunohematology*, 33(2), 76–81. <https://doi.org/10.21307/immunohematology-2019-012>

- Möhnle, P., Humpe, A., & Wittmann, G. (2018). Wenn A nicht mehr A ist: Schwierigkeiten und Fallstricke bei der Blutgruppenbestimmung [When A is not A anymore: problems and pitfalls with blood group typing]. *Der Anaesthesist*, 67(9), 637–646. <https://doi.org/10.1007/s00101-018-0483-9>
- Novaretti, M. C., Jens, E., Pagliarini, T., Bonifácio, S. L., Dorlhiac-Llacer, P. E., & Chamone, D. A. (2003). Comparison of conventional tube test with diamed gel microcolumn assay for anti-D titration. *Clinical and laboratory haematology*, 25(5), 311–315. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2257.2003.00540.x>
- Nilghaz, A., Zhang, L., Li, M., Ballerini, D. R., & Shen, W. (2014). Understanding thread properties for red blood cell antigen assays: weak ABO blood typing. *ACS applied materials & interfaces*, 6(24), 22209–22215. <https://doi.org/10.1021/am505849e>
- OMS, 2020. Disponibilidad y seguridad de la sangre a nivel mundial. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>
- Orlando, N., Bianchi, M., Valentini, C. G., Maresca, M., Massini, G., Putzulu, R., Zini, G., & Teofili, L. (2018). Red Cell Alloantibody Screening: Comparative Analysis of Three Different Technologies. *Transfusion medicine and hemotherapy: offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhamatologie*, 45(3), 179–183. <https://doi.org/10.1159/000484570>
- Park, J. H., Han, J. H., & Park, G. (2019). Rapid and Reliable One-Step ABO Genotyping Using Direct Real-Time Allele-Specific PCR and Melting Curve Analysis Without DNA Preparation. *Indian journal of hematology & blood transfusion: an official journal of Indian Society of Hematology and Blood Transfusion*, 35(3), 531–537. <https://doi.org/10.1007/s12288-018-1053-7>
- Quraishy, N., & Sapatnekar, S. (2016). Advances in Blood Typing. *Advances in clinical chemistry*, 77, 221–269. <https://doi.org/10.1016/bs.acc.2016.06.006>

- Reid, M. E., Lomas-Francis, C., & Olsson, M. L. (2012). ABO Blood Group System. *The Blood Group Antigen FactsBook*, 27–51. doi:10.1016/b978-0-12-415849-8.00003-x
- Sánchez, L. R. (2018). The immunohematology laboratory. *Revista Mexicana de Medicina Transfusional*.
- Sawierucha, J., Posset, M., Hähnel, V., Johnson, C. L., Hutchinson, J. A., & Ahrens, N. (2018). Comparison of two column agglutination tests for red blood cell antibody testing. *PloS one*, 13(12), e0210099. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210099>
- Wang, Y. (2019). ABO-incompatible Organ Transplantation. Y. Wang (Ed.). Springer Singapore.
- Weisbach, V., Kohnhäuser, T., Zimmermann, R., Ringwald, J., Strasser, E., Zingsem, J., & Eckstein, R. (2006). Comparison of the performance of microtube column systems and solid-phase systems and the tube low-ionic-strength solution additive indirect antiglobulin test in the detection of red cell alloantibodies. *Transfusion medicine (Oxford, England)*, 16(4), 276–284. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3148.2006.00674.x>
- Westhoff C. M. (2019). Blood group genotyping. *Blood*, 133(17), 1814–1820. <https://doi.org/10.1182/blood-2018-11-833954>
- Zimmermann, R., & Hackstein, H. (2018). Die Patientenblutgruppe – der kleine, aber feine Unterschied [The patient blood group-the small but important difference]. *Der Anaesthesist*, 67(9), 635–636. <https://doi.org/10.1007/s00101-018-0487-5>
- Zhang, H., Qiu, X., Zou, Y., Ye, Y., Qi, C., Zou, L., Yang, X., Yang, K., Zhu, Y., Yang, Y., Zhou, Y., & Luo, Y. (2017). A dye-assisted paper-based point-of-care assay for fast and reliable blood grouping. *Science translational medicine*, 9(381), eaaf9209. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaf9209>

ANEXOS

ANEXO 01

DECLARACIÓN JURADA SIMPLE

La presente investigación es conducida por Tatiana Luna Díaz de la Universidad San Pedro. La meta de este estudio es determinar La microtecnica de aglutinación en gel y de tubo para el diagnóstico de grupos sanguíneos en el hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote 2020”.

La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sr director del hospital, si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante la ejecución del proyecto.

Tatiana Luna Díaz
DNI:

ANEXO 2

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Ficha de recolección de datos

N°	Sexo	Edad	Microtécnica de aglutinación		
			Gel	Tubo	
1					
2					
3					

ANEXO 3

Informe de conformidad del asesor



INFORME DE ASESOR DE PROYECTO DE TESIS

A : **Dr. Agapito Enríquez Valera**
Director del Programa de Estudios de Tecnología Médica

De : **Dr. Manuel Quispe Villanueva**
Asesor de Tesis

Asunto : **Culminación de Proyecto de Tesis**

Fecha : **Chimbote, 04 Abril del 2022**

Ref. RESOLUCIÓN DE DIRECCION DE ESCUELA N°062 - 2022-USP-EAPTM/D (Designación de Asesor)

Tengo a bien dirigirme a usted, para saludarla cordialmente y al mismo tiempo informarle que el **PROYECTO DE TESIS** titulado: "La microtecnica de aglutinación en gel y de tubo para el diagnóstico de grupos sanguíneos en El Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote-2020", del egresado (a) **LUNA DIAZ TATIANA PAMELA**, del Programa de Estudios de Tecnología Médica en la especialidad de **Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica**, se encuentra en condición de ser evaluada por los miembros del Jurado Dictaminador.

Contando con su amable atención al presente, es ocasión propicia para renovarle las muestras de mi especial deferencia personal.

Atentamente,

Dr. Manuel Quispe Villanueva
Asesor de Tesis

ANEXO 4

Carta de aceptación de la institución donde se realizó el estudio

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

SOLICITO: DATOS PARA LA REALIZACION DE TESIS

Sra. Hedy Evangelista Huerto

Gerenta DEL CLAS Centro de Salud Santa

Yo, Tatiana Pamela Luna Díaz, estudiante del X ciclo de TECNOLOGÍA MÉDICA, LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA, identificada con DNI 70164531 y con el código de matrícula N° 1116100832, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Tengo a bien en dirigirme a Ud. Para solicitarle se me facilite la información de – realizados en los meses de Setiembre hasta Diciembre del 2020, para la formulación y desarrollo de mi tesis de investigación, titulada: "MICROTECNICA DE AGLUTINACIÓN EN GEL Y DE TUBO PARA EL DIAGNOSTICO DE GRUPOS SANGUÍNEOS ABO" pueda facilitar la obtención de datos del año 2020 de las diferentes áreas, esperando contar con su amable atención a la presente, hago muestras de especial estima.

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder a lo solicitado por ser de justicia

10 de Marzo del 2022



ANEXO 5

Constancia de similitud emitida por el Vicerrectorado de Investigación de la USP



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado “**la microtecnica de aglutinación en gel y de tubo para el diagnóstico de grupos sanguíneos en el Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote 2020**” del (a) estudiante: **Tatiana Pamela Luna Díaz**, identificado(a) con **Código N° 1116100832**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **10%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de **grados** y **títulos académicos de pre y posgrado**, así como **proyectos de investigación anual Docente**.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 21 de Junio de 2022


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Dr. CARLOS URBINA SANJINES
VICERRECTOR



NOTA:
Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

ANEXO 6

Formato de publicación en el repositorio institucional de la USP

ANEXO 7**BASE DE DATOS**

N°	EDAD	SEXO	Gel	Tubo
1	27	F	O+	O+
2	22	F	O+	O+
3	25	F	A+	A+
4	25	F	A+	O+
5	26	F	O+	O+
6	20	F	O+	O+
7	27	F	O+	O+
8	28	F	O+	O+
9	35	M	O+	O+
10	27	F	O+	O+
11	38	F	O+	O+
12	23	F	A+	A+
13	19	F	O+	O+
14	23	F	O+	O+
15	19	F	O+	O+
16	29	F	O+	O+
17	31	F	O+	O+
18	31	F	O+	O+
19	15	M	O+	O+
20	21	F	AB+	A+
21	24	M	O+	O+
22	21	F	O+	O+
23	14	M	O+	O+
24	35	F	A+	A+
25	22	F	O+	O+
26	22	F	A+	B+
27	42	F	O-	O-
28	18	F	O+	O+
29	16	F	AB+	O+
30	38	M	O+	O+
31	32	M	O+	O+
32	14	F	O+	O+
33	18	F	O+	O+
34	17	F	O+	O+
35	34	F	O+	A+
36	33	F	O+	O+

37	32	F	O+	O+
38	24	F	O+	O+
39	29	F	A+	O+
40	26	F	O+	O+
41	24	F	O+	O+
42	16	M	A+	O+
43	31	F	O+	O+
44	37	M	O+	O+
45	21	F	A+	A+
46	31	M	O+	O+
47	32	F	A+	O+
48	19	F	O+	O+
49	24	M	O+	O+
50	29	F	O+	O+
51	35	F	O+	O+
52	21	F	O+	O+
53	30	F	O+	O+
54	19	F	B+	O+
55	30	F	O+	O+
56	29	F	O+	O+
57	31	F	A+	A+
58	16	F	O+	O+
59	20	F	O+	O+
60	32	F	O+	O+
61	31	M	A+	A+
62	27	F	O+	O+
63	31	F	O+	O+
64	24	F	O+	O+
65	27	F	A+	O+
66	15	F	O+	O+
67	19	F	O+	O+
68	32	F	B+	B+
69	20	F	A+	A+
70	20	M	O+	O+
71	25	F	O+	O+
72	24	F	O+	O+
73	30	F	O+	O+
74	34	F	O+	O+
75	36	F	A+	A+
76	21	F	O+	O+
77	21	F	A+	A+
78	19	M	O+	O+
79	39	F	A+	B+

80	25	F	O+	O+
81	24	F	O+	O+
82	31	F	O+	O+
83	38	F	O+	O+
84	19	F	O+	O+
85	23	F	A+	A+
86	25	F	O+	O+
87	33	F	O+	O+
88	22	M	A+	A+
89	28	F	O+	O+
90	19	F	O+	O+
91	33	F	B+	O+
92	30	F	O+	O+
93	22	M	O+	O+
94	26	F	O+	O+

ANEXO 9

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: La microtecnica de aglutinación en gel y de tubo para el diagnóstico de grupos sanguíneos en el Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote 2020						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable(s)	Metodología	Población y muestra	Conclusión
¿Cuál de las técnicas, microtecnica de aglutinación en gel y en tubo, es más eficiente para la determinación del grupo sanguíneo en un hospital público, Chimbote-2020?	<p>Objetivo general: Evaluar la eficiencia de la microtécnica de aglutinación en gel y de tubo para diagnosticar el Sistema del Grupo Sanguíneo ABO en un hospital público, Chimbote – 2020.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir la distribución de las frecuencias de los pacientes según el sexo y su grupo sanguíneo. • Evaluar la técnica de mayor eficiencia para identificar el grupo sanguíneo del sistema ABO. 	<p>H1: La técnica micro técnica de aglutinación en gel es más eficiente para la determinación del grupo sanguíneo</p> <p>H0: La técnica en tubo, es más eficiente para la determinación del grupo sanguíneo.</p>	<p>VARIABLE:</p> <p>Microtécnica de aglutinación en tubo o gel que se puede aplicar en el sistema ABO y se define como un técnica de carácter inmunohematológico para el diagnóstico de grupos sanguíneos para la transfusión de sangre (Möhnle, Humpe & Wittmann 2018).</p>	<p>Enfoque</p> <p>la investigación es cuantitativa porque las variables son medibles y los datos son cuantificable en términos numéricos. Es investigación, no experimental porque a ella pertenecen las investigaciones que recolectan los datos de los registros y que en nuestro caso se obtendrán de los registros del laboratorio. El Nivel de investigación es descriptivo y transversal porque se obtiene conocimiento de la realidad en un lapso de tiempo, según Hernández y Mendoza (2018),</p> <p>Diseño de Investigación</p> <p>M ---- Muestra M= Microtecnica de aglutinación O = gel O = tubo</p>	<p>Población:</p> <p>La población a estudiar está compuesta por todas las solicitudes de análisis de grupo sanguíneo ABO, de los donantes de sangre de un hospital público, Chimbote – 2020.</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra está constituida por todos los resultados (120) desde agosto a diciembre de análisis de grupo sanguíneo ABO, de los donantes de sangre de un Hospital Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote – 2020</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Frecuencias de los pacientes según sexo y su grupo sanguíneo es A+ 19.1%; B+ 3.2%; O- 1.1; O+ 74.5% y AB+2.1% para femenino y masculino respectivamente. 2. Ambas técnicas, la microtécnica de aglutinación en lámina y tubo son igual de eficientes ($p=0.601$ y $p>0.05$), para diagnosticar el grupo sanguíneo del sistema ABO.

