

**UNIVERSIDAD DE EL SAVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**



**TRABAJO DE GRADO:**

**“DETERMINACIÓN DEL GRUPO SANGUÍNEO CON LOS SISTEMAS ABO Y Rh EN LAS ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE TECNOLOGÍA MÉDICA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, AÑO 2018”**

**PRESENTADO POR:**

**AVILÉS MARTÍNEZ, KAREN IVONNE  
GARCÍA MÁRQUEZ, KAREN MARILY  
LÓPEZ SALMERON, ROSA LISBETH**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**DOCENTE DIRECTOR:**

**MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA**

**NOVIEMBRE DE 2018**

**SAN MIGUEL**

**EL SALVADOR**

**CENTRO AMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**AUTORIDADES**

**MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS**  
**RECTOR**

**DOCTOR MANUEL DE JESÚS JOYA**  
**VICE- RECTOR ACADÉMICO**

**INGENIERO NELSON BERNABÉ GRANADOS**  
**VICE- RECTOR ADMINISTRATIVO**

**MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ**  
**SECRETARIO GENERAL**

**LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN**  
**FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**AUTORIDADES**

**INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ**

**DECANO**

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ**

**VICE- DECANO**

**MAESTRO JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNÁNDEZ**

**SECRETARIO**

**MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA**

**DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**AUTORIDADES**

**DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY**

**JEFE DE DEPARTAMENTO**

**MAESTRA KAREN RUTH AYALA DE ALFARO**

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ**

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA**

**CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**ASESORES**

**MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA  
DOCENTE ASESOR**

**LICENCIADO SIMÓN MARTÍNEZ DÍAZ**

**ASESOR ESTADÍSTICO**

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

**MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA  
DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**MAESTRA KAREN RUTH AYALA DE ALFARO  
DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**LICENCIADO CARLOS OMAR DELGADO AGUILERA  
DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

## **AGRADECIMIENTOS**

“El Señor prepara un futuro glorioso para ti, sin importar lo oscuro que haya sido tu pasado”

**Isaías 43, 18-19**

### **A Dios todo poderoso.**

Por brindarnos sabiduría, el don de la perseverancia e iluminar nuestro camino hacia nuestros objetivos y metas.

### **A la Universidad de El Salvador.**

Por los recursos académicos que nos proporcionó a lo largo de nuestra carrera poniendo a disposición excelentes docentes comprometidos con nuestra formación.

### **A nuestros asesores.**

Mtra. Lorena Patricia Pacheco de Quintanilla, Lic. Simón Martínez Díaz, por brindarnos su apoyo, conocimiento y orientación a nuestra superación académica y profesional, gracias por su asesoría el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

### **A nuestros docentes:**

Por transmitirnos sus conocimientos y ser nuestra guía a lo largo de la carrera.

### **A las estudiantes de Tecnología Médica.**

Porque fueron parte de esta investigación y de esta manera contribuyeron a alcanzar la meta.

### **A Licenciado David Alfredo Alas Cáceres.**

Por brindarnos el acceso a las instalaciones de laboratorio clínico en el Hospital San Francisco, de igual manera por su aporte a la investigación.

**IVONNE AVILÉS, MARILY GARCÍA Y ROSA LÓPEZ.**

## DEDICATORIA

“Mis planes para ti solo yo los sé y no son para tu mal, sino para tu bien, voy a darte un futuro lleno de bendiciones”

**Jeremías 29,11**

### **A Dios.**

Por regalarme el don de la vida, por toda su fidelidad, misericordia y sabiduría a lo largo de mi vida, gracias por guiar cada paso de mi carrera y darme las fuerzas necesarias para culminarla, confiando siempre en tu palabra y en cada uno de los planes que has escogido para mí.

### **A mis padres.**

Bertha Alicia Martínez de Avilés y Héctor Iván Avilés Cruz, por su apoyo y confianza depositada en mí, por haberme inculcado valores y principios desde mis niñez los cuales me ayudaron a formar la persona que soy. Principalmente por su sacrificio constante para brindarme mi formación académica, recordándome siempre que el amor es uno de los pilares fundamentales en una persona.

### **A mis hermanas.**

Sandra Beatriz Avilés Portillo y María José Avilés Martínez, por brindarme su apoyo constante, por sentirse orgullosas de mí, por todo su amor y cariño por ser mi motivación a seguir.

### **A unas personas muy especiales.**

Chelsea Dariana Cruz Avilés y Héctor Alexander Cruz Rivera, por todo su amor, apoyo y tiempo brindado; por cada uno de los bellos momentos vividos a su lado, gracias por estar presente en cada etapa de la investigación.

### **A mis compañeras de tesis.**

Karen Marily García Márquez y Rosa Lisbeth López Salmeron, por todos los momentos compartidos, tiempo y dedicación en la investigación, le doy gracias a Dios por haber trabajado con personas tan responsables.

### **A mis docentes.**

Por haberme brindado los conocimientos que sirvieron para mi formación académica, especialmente a la Mtra. Lorena Pacheco por su confianza depositada en esta investigación y su apoyo a lo largo de ella.

**KAREN IVONNE AVILÉS MARTÍNEZ**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios padre celestial.**

Por haber guiado maravillosamente cada paso de esta investigación iluminando el camino de la sabiduría, por ser el motor de mi vida el cual jamás se apagará sin importar el momento. Simplemente sé que estás ahí, me permites verte cada día reflejado en las maravillas de tu creación gracias por ser mi sustento, mi ayuda y mi todo.

### **A mis padres.**

Mario y Maribel en gran manera, por su apoyo incondicional brindado en todo momento, por impulsarme en los momentos más difíciles, estar presente en cada uno de mis pasos, heredarme el tesoro de la educación, por el simple hecho de ser mis padres merecen mi más sincero agradecimiento.

### **A mis hermanos**

Por ser apoyo de unión familiar Mario, Fátima, Jhosseline, Damaris, Juan (sé que desde el cielo está conmigo) y sobrinos por su ayuda en diferentes circunstancias y alegrar mis días en momentos difíciles.

### **A mi tío y mi abuela**

Julio César y Aminta, por su apoyo de toda la vida, por haber creído siempre en mí y ser un ejemplo a seguir.

### **A mis compañeras de tesis**

Ivonne Avilés y Lisbeth López por ser un gran equipo, haber trabajado en unión y armonía, brindar comprensión en situaciones adversas, por ser un complemento en diferentes decisiones.

### **A mi asesora de tesis**

Mtra. Lorena Pacheco, gracias por ser una excelente asesora, por el compromiso y tiempo para que culmináramos esta tesis y por no haber dudado de nuestro trabajo.

**KAREN MARILY GARCÍA MÁRQUEZ**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por su misericordia, fidelidad e inmenso amor a lo largo de los años de mi vida bendiciéndome con sabiduría, fortaleza y salud para no desistir y así poder culminar una meta más tomada de su mano.

### **A mis padres.**

Gilberto López Campos y María Juana Salmerón Quinteros. Por brindarme su amor y hacer de mí una mejor persona cada día e impulsarme a seguir mi formación académica brindándome su confianza y apoyo económico en todo momento.

### **A mis hermanos.**

María del Tránsito, Manuel Amed, Geysel Violeta y Ana Daysi. Porque con sus consejos y experiencias muchas veces hicieron que mis debilidades sean mis más grandes fortalezas y por haber sido pacientes en su larga espera tras verme convertida en profesional.

### **A los docentes.**

Por compartir sus excelentes conocimientos y contribuir así a mi formación académica, de manera especial Mtra. Lorena Pacheco por su colaboración en la investigación.

### **A mis amigos.**

Por ser quienes estuvieron presentes desde el inicio de este largo recorrido apoyándome incondicionalmente con su sincera amistad. De manera especial a Elenilson Guevara.

### **A mis compañeras de tesis.**

Karen Ivonne Avilés Martínez y Karen Marily García Márquez. Por ser comprensivas y pacientes en el transcurso del desarrollo de la investigación.

### **A la UES.**

Por ser el ente que permitió mi preparación académica y por el gran labor que realizan para contribuir a la mejora de la calidad de vida de la sociedad.

**ROSA LISBETH LÓPEZ SALMERON**

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG</b>
LISTA DE TABLAS.....	xii
LISTA DE GRÁFICAS.....	xiii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
LISTA DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN .....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xvii
1.0 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
2.0 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.0 MARCO TEÓRICO.....	27
4.0 DISEÑO METODOLÓGICO.....	65
5.0 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	75
6.0 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	105
7.0 CONCLUSIONES.....	107
8.0 RECOMENDACIONES.....	109
9.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111

## LISTA DE TABLAS

CONTENIDO	PÁG
Tabla 1: Caracterización de la población según edad y año de estudio. ....	76
Tabla 2: Grupo sanguíneo en el sistema ABO y Rh de la población en estudio. ....	79
Tabla 3: Población participante en la investigación por carrera cursante y factor Rh. ....	82
Tabla 4: Factor Rh realizado en la investigación y los mencionados por las estudiantes. ....	84
Tabla 5: Típos sanguíneos en el sistema ABO realizados en la investigación y los mencionados por las estudiantes. ....	86
Tabla 6: Población en estudio que tiene conocimiento sobre la incompatibilidad sanguínea madre-hijo, según su año de estudio y factor Rh. ....	90
Tabla 7: Medidas mencionadas por la población en estudio sobre prevenir la incompatibilidad sanguínea madre-hijo. ....	93
Tabla 8: Complicaciones en el parto mencionadas por la población en estudio al poseer un grupo sanguíneo en el sistema ABO y factor Rh diferente madre-hijo, en las carreras de Tecnología Médica. ....	95
Tabla 9: Población en estudio que identifica la importancia de conocer su grupo sanguíneo con el sistema ABO y Rh. ....	99
Tabla 10: Causas por las que se debe de conocer su grupo sanguíneo en los Sistemas ABO y Rh reconocidas como importante por la población en estudio según carreras. ....	101

## LISTA DE GRÁFICAS

CONTENIDO	PÁG
Gráfico 1: Caracterización de la población según edad y año de estudio. ....	77
Gráfico 2: Grupo sanguíneo en el sistema ABO y Rh de la población en estudio. ....	81
Gráfico 3: Población participante en la investigación por carrera cursante y factor Rh.....	83
Gráfico 4: Factor Rh realizado en la investigación y los mencionados por las estudiantes.....	85
Gráfico 5: Típos sanguíneos en el sistema ABO realizados en la investigación y los mencionados por las estudiantes.....	88
Gráfico 6: Población en estudio que tiene conocimiento sobre la incompatibilidad sanguínea madre-hijo, según su año de estudio y factor Rh. ....	92
Gráfico 7: Medidas mencionadas por la población en estudio sobre prevenir la incompatibilidad sanguínea madre-hijo.....	94
Gráfico 8: Complicaciones en el parto mencionadas por la población en estudio al poseer un grupo sanguíneo en el sistema ABO y factor Rh diferente madre-hijo, en las carreras de Tecnología Médica.....	97
Gráfico 9: Población en estudio que identifica la importancia de conocer su grupo sanguíneo con el sistema ABO y Rh .....	100
Gráfico 10: Causas por las que se debe de conocer su grupo sanguíneo en los Sistemas ABO y Rh reconocidas como importante por la población en estudio según carreras. ....	103

## LISTA DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG
Figura 1: Sistema del grupo sanguíneo ABO .....	116
Figura 2: Herencia del factor Rh.....	117
Figura 3: estructura de los isoantígenos del grupo sanguíneo ABO .....	118
Figura 4: Expresión de los genes ABO.....	119
Figura 5: Sustancias precursoras H tipo I y sustancia H tipo II .....	120
Figura 6: Herencia de grupos sanguíneos (“A” y “B” dominan sobre “O”) .....	121
Figura 7: Composición estructural de los antígenos.....	122
Figura 8: Estructura de los antígenos del sistema ABO .....	123
Figura 9: Desarrollo de los antígenos del sistema ABO .....	124
Figura 10:Eritroblastosis fetal .....	125
Figura 11:Recién nacido con hidropesía fetal .....	126
Figura 12:Ictericia neonatal .....	127
Figura 13:Tarjeta DG GEL ABO Rh (2D).....	128
Figura 14:Estructura del microtubo.....	129
Figura 15:Técnica para de determinación del sistema ABO y Rh utilizando la técnica en gel .....	130
Figura 16:Resultados obtenidos en determinación de los antígenos del sistema ABO/Rh (microtubos a/b/ab/d/d'/ctl.).....	133
Figura 17:Entrega de resultados .....	135
Figura 18:Charla informativa .....	136

## LISTA DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁG
Anexo 1: Cronograma de actividades desarrolladas en el proceso de graduación ciclo I y II año 2018 .....	138
Anexo 2: Cronograma de actividades específicas en el proceso de graduación ciclo I y II año 2018 .....	139
Anexo 3: Sistemas de grupos sanguíneos .....	140
Anexo 4: Eritrocitos humanos .....	141
Anexo 5: Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación médica .....	142
Anexo 6: Técnica de venopunción .....	146
Anexo 7: Procedimiento para la determinación de sistema ABO y Rh, método de tipeo celular en tubo .....	148
Anexo 8: Procedimiento tarjetas DG Gel ABO/Rh (2D) .....	150
Anexo 9: ANTI-A1 Lectina .....	160
Anexo 10: Encuesta .....	165
Anexo 11: Boleta de resultados de grupo sanguíneo y Rh .....	168
Anexo 12: Carta didáctica .....	169
Anexo 13: Presupuesto y financiamiento .....	170
Anexo 14: Glosario .....	171

## RESUMEN

Los sistemas ABO y Rh se usan para agrupar la sangre humana en diferentes tipos de acuerdo con la presencia o ausencia de ciertos marcadores en la superficie de los glóbulos rojos. Los cuatro grupos principales de sangre en el sistema ABO son A, B, AB, O y del factor Rh son dos: Rh positivo y Rh negativo; la incompatibilidad madre-hijo puede inducir una reacción transfusional hemolítica y en los neonatos puede causar la enfermedad hemolítica conocida como eritroblastosis fetal. **Objetivo:** Determinar el grupo sanguíneo con los sistemas ABO y factor Rh en las estudiantes de Tecnología Médica del Departamento de Medicina, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, año 2018. **Metodología:** fue un estudio de tipo cuantitativo, prospectivo, transversal, exploratorio-descriptivo y de laboratorio. Se trabajó con una muestra de 244 estudiantes inscritos según matrícula 2018; se les entregó una encuesta que constó de 9 preguntas, la cual permitió recolectar información para la investigación. **Resultados obtenidos:** el total global del estudio fue de 244 estudiantes que conforman el 100% de la investigación; los grupos sanguíneos del sistema ABO y factor Rh positivo fueron: grupo A 21.72%, grupo B 10.66 %, grupo AB 1.64% y el grupo O 63.52%; los grupos sanguíneos negativos fueron: grupo A 0.82% y grupo O 1.64%. **Conclusión:** las estudiantes que conocen su factor Rh fueron 36.4% y los desconocidos fue 63.6%; de la población total de las estudiantes el 51.6 % desconocen la incompatibilidad sanguínea entre madre-hijo y el 48.4% conocen sobre el tema.

**Palabras claves:** sistema ABO, factor Rh, incompatibilidad sanguínea.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación, tiene un enfoque exploratorio a las estudiantes de Tecnología Médica del Departamento de Medicina de la Universidad de El Salvador, con el fin de que conozcan su grupo sanguíneo y factor Rh, la importancia de este en el momento de un embarazo.

Cada persona tiene proteínas específicas de su grupo sanguíneo en la superficie de sus glóbulos rojos. Existen cuatro grupos sanguíneos más sanguíneos: A, B, AB y O. A su vez, cada uno de los cuatro grupos sanguíneos se clasifica según la presencia en la superficie de los glóbulos rojos de otra proteína que indica el factor Rh. Si una persona es portadora de la proteína, la sangre es Rh positivo; de lo contrario, es Rh negativo.

Durante el parto, la sangre de la madre y la del bebé se pueden entremezclar. Si esto ocurriera, el cuerpo de la madre reconocería la proteína Rh como una sustancia extraña y empezaría a fabricar anticuerpos (moléculas proteicas del sistema inmunitario que reconocen, y luego destruyen, las sustancias extrañas) contra las proteínas Rh del bebé.

La estructura de la investigación se presenta de la siguiente manera:

Planteamiento de la investigación donde se describe las razones que justifican el estudio, se traza los cuestionamientos que dan lugar al enunciado de la investigación.

Los objetivos que son las directrices de la investigación, encontrándose un objetivo general y cuatro objetivos específicos.

El marco teórico que sustenta la investigación comenzando brevemente con la descripción de conceptos generales como; composición de la sangre, grupos sanguíneos, clasificación de estos, sistema ABO, factor Rh y pruebas de laboratorio, en este apartado se menciona también la importancia de una incompatibilidad sanguínea y las consecuencias, como la enfermedad hemolítica del recién nacido.

En el diseño metodológico, se presenta el tipo de investigación y diseño de estudio, la población fue conformada por las estudiantes en edad fértil, los criterios de exclusión e inclusión, las técnicas de recolección de información, las técnicas de laboratorio, los instrumentos, el equipo, reactivos, materiales y el procedimiento de cómo se llevó a cabo la investigación.

Se presentan los resultados, los cuales nos permiten analizar e interpretar los datos obtenidos de la población en estudio, se realiza una discusión de los resultados, finalizando con las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Las referencias bibliográficas que sirvieron de base para la elaboración de la investigación y sustentando el trabajo realizado, se presentan los anexos y figuras, que contienen una serie de procedimientos e instrumentos que ayudaron a la realización del estudio.

## **1.0 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1.1 ANTECEDENTES DEL FENÓMENO Y OBJETIVO DE ESTUDIO**

El descubrimiento del grupo sanguíneo en 1900, por el científico Karl Landstetiner fue un gran aporte para la comunidad científica porque en esa época toda la sangre se consideraba igual en las personas y por eso ocurrían muchas consecuencias trágicas de las transfusiones de sangre. (1)

El sistema ABO consiste en detectar las proteínas que se encuentran en la superficie de la membrana celular de los glóbulos rojos las principales proteínas son A y B el grupo A tiene proteínas A en la superficie del glóbulo rojo, el grupo B tiene la proteína B, grupo AB tienen ambas proteínas y el O no tiene ninguna en la superficie del glóbulo rojo; otra proteína es el Rh que si está presente en la superficie del glóbulo rojo será Rh positivo y si está ausente es Rh negativo.

La mayoría de las personas, aproximadamente 85% de la población, tiene tipo de sangre Rh positivo (+) es decir, producen el Rh que es una proteína heredada localizada sobre los eritrocitos. La parte restante de la población mundial, no tiene ese factor por lo que se denomina Rh negativo. La ausencia de este factor no afecta la salud, pero puede ser peligroso durante el embarazo si la madre es Rh negativo y el padre es Rh positivo, el bebé puede tener un tipo de sangre positivo. (2)

En algún momento como el parto, en un aborto, en un embarazo ectópico, la sangre del bebé puede ponerse en contacto con la sangre materna, estimulando el sistema inmunológico de la madre. En ese momento se sensibiliza la madre, quien empieza a producir anticuerpos contra su propio bebé, al que su organismo

ya identifica como extraño. Los anticuerpos maternos atacan a los glóbulos rojos de la sangre del bebé, causando anemia hemolítica del recién nacido.

Las complicaciones para él bebe pueden ir desde anemia, ictericia, daño cerebral y fallas cardiacas. En casos muy graves él bebé puede morir, denominándose hidropesía fetal. Si tanto la madre como el padre son Rh negativo, su hijo también será Rh negativo; en este caso la madre no creará anticuerpos, por lo que él bebe no correrá ningún riesgo.

## **1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

Las investigaciones de Landsteiner permitieron conocer que los diferentes grupos en los que se clasifica la sangre se deben a la existencia de dos antígenos (sustancias capaces de provocar reacciones alérgicas) en este fluido, que reciben los nombres A y B. Entonces, si una persona sólo tiene el A o el B se dice que su sangre es del grupo A o B, si posee los dos será del AB y si no tiene ninguno, es del grupo O.

Hacia 1940, el científico descubrió otro antígeno en los glóbulos rojos, al que bautizó como factor Rh; si éste incluye una molécula denominada Rh (D) indica que la sangre es Rh-positivo, si no la tiene, el vital líquido es Rh-negativo.

Hasta el año 1961, no se tenía constancia de la existencia de dicho grupo sanguíneo, que fue indicado por primera vez en una aborigen australiana. La medicina había dado por imposible que un embrión con Rh negativo pudiese sobrevivir o convertirse en un adulto. Sin embargo, como explica Thomas una de las 43 personas que según el censo de 2010 tienen Rh nula, su vida no es excepcionalmente distinta ni complicada.

La incompatibilidad Rh puede causar síntomas que varían de muy leves a fatales. En su forma más leve, la incompatibilidad Rh causa hemólisis (destrucción de los glóbulos rojos) con la liberación de hemoglobina libre en la circulación del neonato.

Los primeros bebés no se ven afectados (a menos que la madre haya tenido embarazos interrumpidos o abortos espontáneos anteriormente, los cuales podrían haber sensibilizado su organismo), ya que toma tiempo que la madre desarrolle anticuerpos contra la sangre fetal. Sin embargo, los segundos bebés que también sean Rh positivos pueden resultar afectados.

Sin profilaxis, alrededor de una de cada seis mujeres embarazadas Rh negativas, cuyo hijo es Rh positivo, desarrollará anticuerpos anti RhD contra el feto por hemorragia fetomaternal durante el embarazo o en el trabajo de parto. El descubrimiento de los sistemas sanguíneos, la identificación de la enfermedad hemolítica por Rh y su prevención, constituyen sin duda en un gran avance para la medicina moderna.

La condición de Rh negativo sólo es posible si posee los dos alelos recesivos para el antígeno Rh, y la incompatibilidad se desarrolla si el feto es heterocigoto para esta condición (los loci genéticos antes mencionados funcionan como un solo gen, siendo el antígeno D el de mayor antigenicidad).

La incompatibilidad es producida cuando la madre Rh (-) y su esposo Rh (+) conciben un feto Rh (+) (la heterocigocidad de la condición aumenta el riesgo de sensibilización), cuyos glóbulos rojos fueron transfundidos desde el feto a la madre por algunas condiciones favorecedoras, teniendo esta sangre contacto con el sistema inmune materno, favoreciendo la presentación de antígenos y la posterior formación de anticuerpos anti RhD.

El diagnóstico de la enfermedad por incompatibilidad se realiza mediante un buen control prenatal de la madre Rh (-), junto con la utilización de algunos procedimientos diagnósticos complementarios que permitirán objetivar la sensibilización materna.

Las consecuencias de la incompatibilidad sanguínea pueden ser irremediables si no se toman las medidas necesarias para resguardar la salud del futuro bebé.

La incidencia de la enfermedad del recién nacido es responsable de un tercio de los casos sintomáticos y se asocia con la presencia de anticuerpos detectables alrededor de un 15% de las madres con incompatibilidad Rh.

Alrededor de un 15% de los blancos es Rh negativo en comparación con un 7% de las personas raza negra.

Un nivel bajo de hemoglobina en la sangre del cordón al nacer refleja la gravedad relativa del proceso hemolítico intrauterino y se observa en alrededor de un 50% de los casos.(3)

La incompatibilidad ABO es más frecuente que la incompatibilidad Rh (20% de las gestaciones) es más leve y afecta a los fetos A y B. La incompatibilidad de ABO entre madre y feto protege parcialmente pero no totalmente de la inmunización Rh.

La incompatibilidad Rh se encuentra en el 12% de las parejas, donde solo el 5% presentaran izoinmunización Rh (0.15-0.4% del total de embarazos). Se presenta cuando el padre es Rh positivo (posee antígenos D: 80-90% de la población; si el padre es homocigoto, el feto hereda el 100% de los casos el grupo

Rh positivo, si es heterocigoto el 15% de los fetos lo herederarán), la madre Rh negativo (no poseen antígenos D 10-20% de la población, 25% en País Vasco) y el hijo Rh positivo el cual sucede en un 10% de las gestaciones. La isoimmunización Rh se produce por el estímulo de antígenos al pasar los hematíes fetales a circulación materna (20-30% de los casos ocurren durante el embarazo, el 70-80% restante durante el parto).

En un 20-25% de los casos se produce hidropesía fetal y muerte en un 25% de los fetos presentan hemólisis menos intensa.(4)

### **1.3 ENUNCIADO DE LA INVESTIGACIÓN.**

De lo anteriormente descrito se deriva el problema que se enuncia de la siguiente manera:

¿Cuál es el porcentaje de los grupos sanguíneos con los sistemas ABO y Rh que se encontrarán en las estudiantes de Tecnología Médica?

¿Qué Porcentaje de la muestra en estudio es Rh negativo?

¿Qué porcentaje de las estudiantes conocen el grupo sanguíneo al cual pertenecen?

¿Qué porcentaje de las estudiantes conocen sobre la prevención de una incompatibilidad sanguínea entre madre-hijo?

#### **1.4 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

Detección del grupo sanguíneo con los sistemas ABO y Rh en las estudiantes de las carreras de Tecnología Médica del Departamento de Medicina, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, año 2018.

#### **1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

La investigación se realizó por que contribuye al bienestar de las estudiantes, son por lo general jóvenes en edad fértil y es importante que tengan conocimiento de cómo el grupo sanguíneo que posee una madre puede afectar a un feto con un grupo sanguíneo diferente, el cual brinda información que un momento determinado es importante para el correcto desarrollo de un embarazo, caso contrario, el desconocimiento de cómo afecta el poseer diversos grupos sanguíneos puede significar un riesgo elevado para la salud del feto, lo que puede conllevar a diferentes complicaciones, entre las que están: aborto, enfermedad hemolítica del recién nacido, hidropesía fetal.

Para prevenir este tipo de complicaciones es necesario que las mujeres en edad reproductiva conozcan su grupo sanguíneo antes de un embarazo y que estuvieran bien informadas de las posibles complicaciones materna-fetal a consecuencia de una incompatibilidad sanguínea, por ello fue necesario realizar una investigación en mujeres estudiantes de Tecnología Médica, Departamento de Medicina, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador.

La finalidad de la presente investigación fue determinar el grupo sanguíneo en mujeres estudiantes de Tecnología Médica, con énfasis en los grupo sanguíneo ABO y factor Rh negativo; el cual es una proteína celular de gran

importancia médica; y esta a su vez puede ser determinante en la incompatibilidad sanguínea madre-hijo, las transfusiones de sangre, los trasplantes.

Por consiguiente, las principales beneficiarias en el desarrollo de esta investigación, fueron las estudiantes de Tecnología Médica, Departamento de Medicina, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, puesto que el tipo sanguíneo se realizó de manera gratuita por ende obtuvieron información necesaria para su futuro sin incurrir en ningún costo. Cabe destacar que los tipos sanguíneos se realizaron con los métodos más actualizados brindándoles calidad y confiabilidad de los resultados. De igual manera la comunidad estudiantil y población general, adquirieron una idea de la importancia de conocer su grupo sanguíneo. Por último, también puede servir como base para próximas investigaciones que profundicen más sobre el tema de forma más específica.

## **2.0 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar el grupo sanguíneo con los sistemas ABO y factor Rh en las estudiantes de Tecnología Médica del Departamento de Medicina, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, año 2018.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer el porcentaje de la población en estudio que posee un factor Rh negativo.
- Determinar el porcentaje de las estudiantes que conocen su grupo sanguíneo.
- Valorar el conocimiento que tienen las estudiantes sobre la incompatibilidad sanguínea entre madre-hijo.
- Brindar una charla informativa por un profesional calificado a las estudiantes que poseen un factor Rh negativo.

### **3.0 MARCO TEÓRICO.**

#### **3.1. CONCEPTOS GENERALES**

##### **3.1.1. COMPOSICIÓN DE LA SANGRE**

La sangre es un componente del cuerpo que funciona como medio de transporte, de regulación y de protección. Está conformada por plasma en un 55% y diversas células sanguíneas en un 45%. Estas células son los glóbulos rojos o eritrocitos, los cuales se encargan del transporte de oxígeno; los glóbulos blancos o leucocitos, que cumplen la función de protección ante cuerpos extraños; y las plaquetas, que son fragmentos celulares esenciales para el proceso de coagulación. Por otro lado, el plasma está compuesto principalmente por agua, proteínas y otros solutos, tales como las hormonas y los electrolitos. (5)

##### **3.1.2. GRUPO SANGUÍNEO**

El grupo sanguíneo es una clasificación de la compatibilidad entre los antígenos que se encuentran en la membrana eritrocitaria de un individuo y los anticuerpos que se encuentran en el plasma de un individuo distinto. Un antígeno es toda sustancia que, cuando ingresa al organismo y es reconocida como extraña, es capaz de provocar una respuesta en el sistema inmune. Asimismo, un anticuerpo es una proteína con capacidad para reconocer y asociarse a ligandos específicos.

Los anticuerpos son producidos y secretados como respuesta a la estimulación antigénica. Sin embargo, un grupo de anticuerpos, denominados anticuerpos naturales, son producidos en ausencia de una estimulación antigénica exógena. Estos anticuerpos son predominantemente de tipo IgM y son especialmente importantes en la clasificación del sistema ABO.

Por otro lado, los anticuerpos producidos por la presencia de un antígeno eritrocitario extraño suelen ser de tipo IgG y son especialmente importantes en los sistemas de clasificación distintos al ABO.

La superficie de los eritrocitos contiene un conjunto de glucoproteínas y glucolípidos que se encuentran en combinaciones específicas, las cuales son determinadas genéticamente. Debido a lo anterior, el establecimiento del grupo sanguíneo se basa en la presencia o ausencia de los diversos antígenos eritrocitarios. En la actualidad se conoce una gran variedad de antígenos eritrocitarios, los cuales han sido agrupados en sistemas reconocidos internacionalmente.

El conjunto de antígenos eritrocitarios de un individuo que son reconocidos por técnicas serológicas, es denominado fenotipo. Mientras que el conjunto de alelos heredados que son responsables de la expresión de los antígenos en la membrana del eritrocito se denomina genotipo, y es detectado únicamente mediante técnicas de biología molecular.

### **3.2 SISTEMAS DE GRUPOS SANGUÍNEOS**

Actualmente, se conocen 26 sistemas de grupos sanguíneos eritrocitarios y para la mayoría se ha logrado identificar su ubicación cromosómica. También se conoce su estructura bioquímica y algunas de sus funciones, algunos de estos grupos tiene un gran polimorfismo, cuyo origen aún no está bien identificado.

La importancia de los grupos sanguíneos en las ciencias médico-biológicas es de tal magnitud que aún es posible esperar mayores aportes

provenientes del estudio e investigación de sus características y funciones. Sin duda, el descubrimiento de los antígenos de sistema ABO fue el detonador para comenzar el empleo de la transfusión como una medida terapéutica eficaz. La distinción del sistema Rh en el inicio de la enfermedad hemolítica del recién nacido es otro avance fundamental de la transfusiones en el humano. Se registran datos correspondientes a varios sistemas de grupos sanguíneos. **(Anexo 3)**

Las observaciones de Levine y Wiener respecto al sistema Rh-Hr de que el antígeno D del sistema Rh era el antígeno contra los anticuerpos de la enfermedad hemolítica del recién nacido reaccionaban, fueron determinantes para que en investigaciones posteriores realizadas por ellos y por otros investigadores, los sistemas de grupos sanguíneos fueran descubiertos a partir de la presencia de anticuerpos relacionados con transfusión previa o con estímulo por embarazos “incompatibles”.

Pronto se observó que los antígenos no eran solo sustancias que caracterizan a un individuo, sino también marcadores que guardan relación con el origen étnico o con mutaciones dirigidas a proteger al individuo contra agresiones del ambiente. Aún no se reconocen todas las implicaciones que estos sistemas antigénicos tienen con las circunstancias biológicas relacionadas con el individuo. Otra observación trascendente ha sido la detección de personas en las que no se identifica los antígenos representativos de un sistema dado, explicable por la falta de genes modificadores o reguladores de la conformación de la sustancia básica original de los antígenos o por deleciones cromosómicas. **(Anexo 4)**

### 3.2.1. SISTEMA ABO

El descubrimiento del grupo sanguíneo ABO en el año 1900 por el científico austríaco Karl Landsteiner, causó gran entusiasmo en la comunidad científica de la época. Hasta entonces, toda la sangre se consideraba igual en todas las personas, y no se entendían las consecuencias a menudo trágicas de las transfusiones de sangre. Con 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 fue también utilizado 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.(1)

Los antígenos de grupo sanguíneo ABO son de gran importancia en medicina transfusional; son los más inmunogénicos de todos los antígenos de los grupos sanguíneos, convirtiendo la transfusión de sangre ABO incompatible en la causa más común de muerte por este procedimiento. A pesar de su importancia clínica, las funciones fisiológicas de los antígenos del grupo sanguíneo ABO siguen siendo un misterio.

El sistema ABO es de interés en una variedad de campos científicos. Además de los cuatro grupos sanguíneos (A, B, AB y O), se sabe que existen subgrupos adicionales que exhiben diferentes patrones y grados de aglutinación. Los antígenos A y B fueron identificados inicialmente sobre la membrana de los eritrocitos y posteriormente sobre la superficie de otros tipos de células, así como también en algunas secreciones. Por lo tanto, el sistema ABO también es llamado el sistema de grupo histo-sanguíneo, más que sistema de grupo sanguíneo. **(Figura 1)**

Debido a que estos antígenos existen en otras células diferentes a los eritrocitos, la compatibilidad ABO es importante no sólo en la transfusión de sangre, sino también en el trasplante de células, tejidos y órganos. Igualmente, la medicina forense tiene en cuenta el grupo sanguíneo ABO, al realizar el análisis de evidencias en la escena del crimen, tales como sangre, saliva, líquido seminal y cabello. (6)

Ha quedado establecido que los antígenos del sistema ABO son los únicos para los cuales existe el correspondiente anticuerpo, siendo ello una característica constante y predecible en el suero de individuos normales. Los antígenos del sistema ABO no se hallan circunscritos a los eritrocitos, sino que se encuentran también en leucocitos, plaquetas y células de tejidos.

Se encuentran sustancias activas de grupos sanguíneos en la mayoría de los líquidos orgánicos. Los eritrocitos transportan una rica variedad de antígenos individuales. Algunos de ellos, aunque altamente inmunógenos, son tan frecuentes o tan raros que rara vez están involucrados en reacciones adversas, aunque pueden ser responsables de la inmunoacción sobre un feto o contra células transfundidas.(7)

### **3.2.1.1. BASES GENÉTICAS DEL SISTEMA (ABO)**

La herencia en el sistema ABO es controlada de acuerdo a las leyes de Mendel y se hace mediante cuatro genes comunes A1, A2, B y O. En la gran mayoría de los casos, la herencia es directa y la combinación de los tres alelos A, B, O, determinan los cuatro grupos sanguíneos A, B, AB, y O. La forma en que estos genes controlan la producción de los antígenos ABO fue reconocida por Bernstein en 1924, cuya teoría con pequeños cambios, continúa siendo aceptada.

Bernstein señaló que cada individuo hereda dos genes ABO, uno de cada padre, y que estos genes determinan la presencia de los antígenos ABO en los glóbulos rojos de las personas. El gen O es silente y su existencia es deducida por la ausencia de los antígenos A y B en la membrana eritrocitaria.

Los genes A y B son codominantes, y producen enzimas que actúan como transferasas específicas, capaces de transformar por glicosilación la sustancia H, presente en todos los hematíes en los antígenos A y B, mientras que el gen O es recesivo, no expresando ningún producto antigénico.

### **3.2.1.2. NATURALEZA DE LOS ANTÍGENOS A Y B**

Los antígenos A y B son glicoproteínas, producidas por genes alelicos en un locus único, localizados en la parte proximal del brazo corto del cromosoma 9. Los antígenos correspondientes se encuentran aparentemente adheridos a la membrana de los glóbulos rojos. La especificidad antigénica es conferida por el azúcar terminal; azúcar N-acetilgalactosamina proporciona la especificidad antigénica A y el azúcar galactosa determina la actividad B. **(Figura 2)** Los antígenos ABO están presentes en todos los tejidos excepto el sistema nervioso central, de donde se deduce la importancia de dicho sistema en transfusión de eritrocitos, leucocitos, plaquetas y trasplantes de tejidos, también se encuentran presentes en las secreciones, como polisacáridos solubles. **(Figura 3)**

El polisacárido presente en las secreciones es químicamente idéntico al presente en los glóbulos rojos.

Existen cuatro genes o sistemas genéticos hereditables que, aunque diferentes, interaccionan internamente entre sí, que son: Se, H, ABO y Lewis. Los

productos finales o antígenos que son capaces de detectar mediante pruebas serológicas. **(Figura 4)**

### **3.2.1.3. FENOTIPOS ABO EN DIFERENTES POBLACIONES**

La distribución de los cuatro grupos sanguíneos A, B, AB y O varía en las diferentes poblaciones en el mundo y depende de la frecuencia de los tres alelos del gen ABO en las poblaciones, siendo más frecuente el grupo O, seguido del grupo A, grupo B y grupo AB. **(Figura 5)**

### **3.2.1.4. ANTÍGENO Y ANTICUERPOS**

En el sistema ABO, característicamente el plasma contiene anticuerpos que reaccionan contra el antígeno ausente en sus glóbulos rojos. Estos anticuerpos completos han sido llamados de "ocurrencia natural" pues se creía que no eran de origen inmune. Sin embargo, se vio que bacterias, alimentos, pueden poseer un componente polisacárido similar al de los antígenos A, B. El recién nacido no posee anticuerpos ABO bien desarrollados inmunológicamente y los que se detectan son los transferidos pasivamente por la madre. A medida que el niño crece y se expone a dichos antígenos del medio ambiente, desarrolla anticuerpos contra los antígenos que no poseen los que están bien formados inmunológicamente a los 6 meses de edad.

Por lo tanto, dichos anticuerpos probablemente son resultado de inmunización a polisacáridos en diversos agentes del medio ambiente. Anti A y Anti B son anticuerpos de tipo IgM aunque a menudo también son IgG.

Los anticuerpos que se encuentran en el plasma se originan durante el periodo de lactancia aunque, normalmente no hayan entrado nunca en contacto con eritrocitos extraños activantes.(8) **(Figura 6)**

La sustancia H posee solo propiedades antigénicas extremadamente débiles, por lo que no existen aglutininas dirigidas contra ella. Con ambos antígenos A y B, localizados en la superficie eritrocitaria, se producen cuatro posibles combinaciones para la estructura antigénica: presencia de A y ausencia de B (grupo sanguíneo A), presencia de B y ausencia de A (grupo sanguíneo B), presencia de A y B (grupo sanguíneo AB), ausencia de A y de B (grupo sanguíneo O). **(Figura 7)**

El gen H ubicado en el cromosoma 19, codifica para la producción de una enzima transferasa, (1-2 fucosiltransferasa) o transferasa H que une una molécula de L-fucosa a la galactosa terminal (Gal) de un precursor común (sustancia precursora) unido a los lípidos o proteínas de la membrana del eritrocito, dando origen a la sustancia H y por consiguiente al antígeno H que va a servir de sustrato para formar los antígenos A y B. Posteriormente el gen A codifica para la enzima transferasa A (1-3 Galactosaminil-transferasa) que cataliza la adición de un residuo de N-Acetilgalactosamina (NacGal) al antígeno H, generándose así el antígeno A.

La sustancia H se forma por adición de una fucosa a la galactosa terminal. Si la cadena es de tipo I, se forma H tipo I y si es de tipo II, la estructura se denomina H de tipo II. La especificidad de los antígenos A y B, está determinada por la adición de un monosacárido específico a la galactosa terminal de la sustancia H. Los dos tipos de sustancias para los antígenos A, B, H son: Tipo I y Tipo II. Ambos constan de azúcares idénticos, pero la unión de los mismos en el extremo terminal es diferente. **(Figura 8)**

El gen B codifica para la enzima transferasa B (1-3 Galactosil-transferasa), que cataliza la adición de un residuo de D-Galactosa (Gal) al antígeno H generándose el antígeno B. El gen O por su parte codifica para una enzima transferasa O que no posee actividad es decir que se encuentra inactiva, por lo que no puede alterar la estructura del antígeno H, no pudiendo expresar ni el antígeno A ni el antígeno B.

Dentro del grupo sanguíneo existen varios subgrupos A1 y A2 hay otros débiles (A3 hasta A5).

En el plasma o suero de una persona del grupo sanguíneo A se encuentran aglutininas contra la substancia del grupo sanguíneo B (anti B). El plasma, o suero, del grupo sanguíneo B contiene anti A. El grupo sanguíneo O contiene en su plasma o suero ambas aglutininas (anti A y anti B). En el grupo AB no existen en su plasma, o suero anticuerpos dirigidos contra A ni contra B.

Los anticuerpos ABO son una mezcla de IgM e IgG; sin embargo, los anticuerpos anti-A y anti-B de las personas con grupos sanguíneos A y B son predominantemente del tipo IgM, en tanto que las personas con grupo sanguíneo O son de tipo IgG predominantemente. Debido a que la IgG atraviesa la placenta y la IgM no, los niños de grupo sanguíneo A o B, de madres O, presentan un mayor riesgo de desarrollar enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido, que los niños de madres A o B, pero la enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido también se puede presentar en niños de madres de grupo sanguíneo A y grupo sanguíneo B.

Tanto los anticuerpos anti-A y anti-B tipo IgM como los tipo IgG aglutinan los eritrocitos principalmente a temperatura ambiente (20°C a 24°C) o por debajo de ésta, y activan eficientemente el complemento a 37°C. La capacidad lítica

mediada por complemento de estos anticuerpos se vuelve aparente si el suero problema se incuba a 37°C. La hemólisis debido a anticuerpos ABO se debe sospechar cuando el sobrenadante del suero problema es de apariencia rosada o roja, o cuando el botón de células está ausente o su tamaño es reducido. La hemólisis se debe interpretar como un resultado positivo; es decir, hay presencia de anticuerpos. Debido a que la hemólisis es mediada por el complemento, ésta no ocurre si se usa plasma para las pruebas, o si el reactivo de células rojas está suspendido en soluciones que contienen EDTA u otros agentes que previenen la activación del complemento.

Algunas veces los anticuerpos anti-A y anti-B se encuentran como autoanticuerpos. Seudoanticuerpos anti-A o anti-B se pueden encontrar en personas A, B o AB que han recibido transplante de médula ósea o de órgano sólido de grupo O.

La incompatibilidad por el sistema ABO en el recién nacido es frecuente, ocurre en aproximadamente el 20% de todos los embarazos y aunque las manifestaciones clínicas pueden variar ampliamente, se sabe que siempre existe algún grado de enfermedad hemolítica. Los anticuerpos ABO tipo IgG que cruzan la placenta son la causa más común de enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido. Afortunadamente su presentación es leve a moderada y raramente es clínicamente importante, produciendo usualmente un cuadro de ictericia leve que cede con fototerapia. La enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido se presenta por lo general en fetos y recién nacidos con grupos sanguíneos A o B de madres grupo O, y puede ocurrir con el primer embarazo.(1)

### 3.2.2. FACTOR Rh

El factor Rh es un mucopolisacárido dotado, por tanto de fuertes propiedades antigénicas y ligadas a la superficie del hematíe. Se llama así por las dos primeras letras del nombre específico del *Macacus Rhesus*. En estos monos los hematíes de todos los individuos contienen este factor. (9)

En los seres humanos el sistema Rh está representado por un polipéptido Rh 30 transmembrana no glucosilado de 40 kDa que comparte sitios antigénicos con eritrocitos de mono Rhesus. El polipéptido Rh 30 es un componente más grande (90 kDa) de proteína integral de membrana eritrocítica que incluye la glucoproteína Rh 50. Si bien el polipéptido Rh 30 expresa muchos sitios de antígeno en su dominio extracelular, solo tres de ellos, antígeno D, C y E, tienen importancia clínica. Las interacciones entre moléculas de Rh 30 y Rh 50 son esenciales para la expresión de los antígenos D, C y E.(10)

El Rh está determinado por varios antígenos parciales (C, c, D, d, E, e), localizados en diversas regiones de la superficie eritrocitaria. Entre los antígenos citados, el D es el que tiene mayor actividad antigénica, por lo que todas las personas que posean dicho antígeno D se clasifican como Rh positivo y las que no posean antígeno D como Rh negativo. No obstante, en rigor solo deberá designarse como sangre Rh negativa la que tenga la fórmula ccddee. Las fórmulas que se codifiquen con mayúsculas pero sin la D (como por ejemplo, Ccddee, ccddEe o CcddEe), se clasifican con la denominación de Rh positiva como donante y Rh negativa como receptor. **(Figura 9)**

Los antígenos D, C, c, E y e en conjunto son los responsables del 99% de los problemas de aloinmunización que se presentan en la clínica relacionados con ese sistema sanguíneo.

Debido a que los humanos son primates, muchos de nuestros genes son iguales o similares a los de otros primates, y el gen RhD produce el mismo antígeno tanto en humanos como en monos Rhesus. La mayoría de las personas produce el antígeno D, pero a algunas personas les faltan copias funcionales del gen RhD y no producen antígeno D. Estas son las personas que tienen tipos de sangre Rh negativa, y la versión no funcional (alelo) del gen RhD se llama alelo silencioso RhD. El gen RhD es el responsable de la síntesis de una proteína que atraviesa la membrana lipídica del eritrocito 12 a 13 veces y conforman las determinantes correspondientes al antígeno D. Las personas con D negativo no poseen la información correspondiente a este gen, por lo que se considera deletado.(11)

### **3.2.2.1. ANTICUERPOS ANTI-Rh**

Los anticuerpos anti-Rh son usualmente inmunes, es decir que no existen en los individuos que carecen del antígeno correspondiente, a no ser que haya habido una sensibilización previa. Los aloanticuerpos que reconocen al antígeno Rh usualmente son isotipo IgG y se identifican mediante la prueba indirecta de la antiglobulina (Coombs), o por otros potenciadores con alto contenido de proteínas (albúmina) o baja fuerza iónica, enzimas proteolíticas (ficina) o polietilenglicol (PEG).

Los antígenos que causan más inmunización, debido a su alto poder inmunógeno, son los antígenos D seguidos por el c y E. Los anticuerpos del sistema Rh, particularmente el anti-c y el anti-E suelen presentar efecto de dosis, es decir, que su reacción es más fuerte con eritrocitos homocigotos para el antígeno que con eritrocitos heterocigotos.

Asimismo, los autoanticuerpos anti-Rh usualmente reaccionan a 37°C y están presentes en cerca de 80% de los pacientes con anemia hemolítica autoinmune. Frecuentemente tienen especificidad anti-RH y pueden no reaccionar con eritrocitos Rh nulo.

La enfermedad hemolítica del recién nacido es causada por el paso transplacentario de anticuerpos IgG que se unen a los eritrocitos fetales. El anticuerpo con mayor prevalencia es el anti-D, en cerca de la mitad de los casos de enfermedad hemolítica del recién nacido, aunque también es importante la prevalencia del anti-Kell, anti-c, anti-E y anti-C y anti-Fya.

El factor Rhesus (Rh) es una proteína heredada que se encuentra en la superficie de los glóbulos rojos. Si la sangre tiene esta proteína, es Rh positivo. Si la sangre carece de esta proteína, es Rh negativo. Rh positivo es el grupo sanguíneo más frecuente. Tener un grupo sanguíneo Rh negativo no es una enfermedad y generalmente no afecta la salud. Sin embargo, puede afectar el embarazo en el cual necesita un cuidado especial con un factor Rh negativo y si el padre del bebé es Rh positivo.(8)

### **3.2.2.2. FACTORES HEREDITARIOS**

La presencia o no del factor Rh es hereditaria:

- Si ambos padres son Rh Positivo, el bebé será también Rh Positivo o Rh negativo.
- Si ambos padres son Rh Negativo, el bebé también será Negativo (patrón autosómico recesivo)
- Si uno de los padres es Rh Positivo y el otro Rh Negativo, el bebé puede heredar su factor de cualquiera de los dos.

La prueba de factor Rh se realiza durante el embarazo para identificar el factor Rh de la mujer. En algunos casos, también podría ser necesario realizar la prueba de factor Rh al padre del bebé. Durante el embarazo, se pueden producir problemas si es Rh negativo y el bebé es Rh positivo. Por lo general, la sangre de la madre no se mezcla con la sangre del bebé durante el embarazo. Sin embargo, durante el parto o en ciertos momentos del embarazo, una pequeña cantidad de la sangre del bebé podría entrar en contacto con la sangre de la madre

Con un factor Rh positivo, la incompatibilidad Rh no es un problema. Sin embargo, si es factor Rh negativo y el bebé tiene Rh positivo, el cuerpo de la madre podría generar unas proteínas llamadas anticuerpos Rh después de la exposición a los glóbulos rojos del bebé. Los anticuerpos producidos no son un problema durante el primer embarazo, pero podrían serlo en el próximo. Si el próximo bebé también tiene factor Rh positivo, el cuerpo de la madre producirá anticuerpos que pueden atravesar la placenta y dañar los glóbulos rojos del bebé. Esto podría producir una anemia potencialmente mortal, un trastorno en el que no hay suficientes glóbulos rojos. Si no se previene este trastorno, cada bebé con Rh positivo después del primer embarazo podría tener anemia grave.(12)

Una mujer con factor Rh negativo, necesita otra prueba de sangre (un examen de anticuerpos) durante el primer trimestre y nuevamente en la semana 28 del embarazo. El examen de anticuerpos se usa para detectar anticuerpos contra la sangre con factor Rh positivo.

Si el cuerpo no ha comenzado a producir anticuerpos Rh, se necesita una inyección de un producto sanguíneo llamado inmunoglobulina de Rh. La cual evita que el cuerpo produzca anticuerpos Rh durante el embarazo.

Si se tiene factor Rh negativo y el bebé tiene o podría tener factor Rh positivo, también se necesitará una inyección de inmunoglobulina de Rh después de cualquier situación en la que la sangre pudiera entrar en contacto con la sangre del bebé, tales como las siguientes:

- Aborto espontáneo
- Aborto programado
- Embarazo ectópico: cuando un óvulo fecundado se implanta fuera del útero, generalmente en una trompa de falopio
- Embarazo molar: un tumor no canceroso (benigno) que se forma en el útero
- Amniocentesis: una prueba prenatal en la que se extrae del útero una muestra del líquido que rodea y protege al bebé (líquido amniótico) para su análisis o tratamiento
- Análisis de vellosidades coriónicas: una prueba prenatal en la que se extrae una muestra de las proyecciones delgadas que integran la mayor parte de la placenta (vellosidades coriónicas) para su análisis
- Sangrado durante el embarazo
- Contusión en el abdomen durante el embarazo
- Rotación del bebé en una posición podálica antes del trabajo de parto
- Muestreo de sangre fetal.

Si el examen de anticuerpos muestra que está produciendo anticuerpos, no será de ayuda aplicar una inyección de inmunoglobulina de Rh. Se realizará un control minucioso del bebé. Si es necesario, es posible que deba recibir una transfusión de sangre a través del cordón umbilical durante el embarazo o inmediatamente después del parto.

Una prueba de factor Rh es un análisis de sangre básico. Por lo general, la muestra de sangre se toma durante la primera visita prenatal y se envía a un laboratorio para su análisis. No se necesita ninguna preparación especial.

La mayoría de las personas, aproximadamente 85% de la población, tiene un tipo de sangre Rh positivo (+), es decir, producen el factor Rh, que es una proteína heredada localizada sobre los eritrocitos (glóbulos rojos). La parte restante de la población mundial, no tiene ese factor, por lo que se le denomina Rh negativo. (13)

Una diferencia importante entre el sistema de grupo sanguíneo Rh y el ABO existen siempre cuando han transcurrido los primeros meses de vida, mientras que por el contrario las aglutininas del sistema Rh no pueden formarse antes de que haya habido un primer contacto de la persona Rh negativa con eritrocitos Rh positivos (sensibilización). Por lo tanto las reacciones antígeno-anticuerpo entre los anticuerpos RH (anticuerpos IgG) y eritrocitos Rh positivos, solo tendrán lugar con motivo de segundo contacto.

### **3.3 PRUEBAS DE LABORATORIO PARA TIPIFICACIÓN ABO Y Rh**

La prueba para la clasificación sanguínea de rutina se basa en una técnica de hemaglutinación. Se utilizan reactivos comerciales que contienen anticuerpos específicos para cada antígeno, que se mezclan con la sangre a clasificar. Después de mezclar una gota del reactivo con una gota de sangre, se observa la presencia de hemaglutinación.

Idealmente las pruebas de rutina para determinar el grupo sanguíneo ABO deben hacerse en dos partes: primero buscando en los eritrocitos la presencia de antígenos A y/o B en la membrana (prueba globular o directa), y segundo, buscando en el suero o plasma los anticuerpos anti-A y/o anti-B que correspondería tener esa persona (prueba sérica o inversa). Por lo tanto, las pruebas globulares y las inversas se complementan y la una confirma la otra. Por

ejemplo, si se encuentra antígeno A en los eritrocitos y anti-A en el suero del mismo paciente, es necesario repetir la prueba debido a una discrepancia sanguínea. Las dos circunstancias en las cuales no es necesario realizar ambas pruebas, son la confirmación del tipo ABO de la unidad del donante que ya ha sido previamente rotulada y la clasificación de niños menores de 4 meses de edad, en quienes todavía pueden no haberse desarrollado los anticuerpos completamente; en ambos casos, sólo se requiere la prueba globular o directa. En general, los anticuerpos ABO se detectan a temperatura ambiente, en solución salina y reaccionan de forma óptima a 4°C. Los reactivos anti-A y anti-B aglutinan la mayoría de las células antígeno-positivas por contacto directo, aun sin centrifugación. Sin embargo, en el suero de algunas personas los anticuerpos anti-A y anti-B son muy débiles para aglutinar los eritrocitos sin centrifugación o sin incubación prolongada; por lo tanto, las pruebas séricas deben ser realizadas por un método eficiente que detecte hasta los anticuerpos débiles, como por ejemplo usando técnicas en tubo, microplato o de aglutinación en columna.

### **3.3.1. TIPEO CELULAR PARA SISTEMA ABO**

#### **3.3.1.1. FUNDAMENTO DEL MÉTODO**

La determinación de grupos sanguíneos del sistema ABO se efectúa enfrentando los glóbulos rojos del paciente con anticuerpos monoclonales Anti-A, Anti-B o Anti-AB. La aglutinación o no de los hematíes ensayados frente a cada uno de los reactivos indica la presencia o ausencia de los correspondientes antígenos.

Anti-A, Anti-B o Anti-AB monoclonal: reactivos preparados a partir de anticuerpos monoclonales de clase IgM secretados por líneas celulares de

hibridoma de ratón en una solución tamponada conteniendo < 1 g/l de azida sódica como conservante.

Estos antisueros se caracterizan por su alta potencia, avidéz y especificidad. Al no ser de origen humano, no existen riesgos de infección por HIV, HBV o HCV. Los reactivos se proveen listos para usar, no deben diluirse.

Tipo de muestra a utilizar son glóbulos rojos o sangre entera. Pueden emplearse como anticoagulantes: EDTA, heparina, ACD (ácido cítrico, citrato, dextrosa), CPD (citrato, fosfato, dextrosa) o CPDA-1 (citrato, fosfato, dextrosa, adenina).

Sustancias interferentes conocidas: las muestras que presentan hemólisis o contaminación microbiana, no deben ser analizadas.

## **TÉCNICA EN TUBO**

Reacción negativa: no se observa aglutinación a los 2 minutos, indicando ausencia del antígeno correspondiente. La resuspensión de los glóbulos rojos es homogénea. Reacción positiva: los hematíes aglutinan en segundos y permanecen aglutinados una vez resuspendidos. Indica la presencia del antígeno eritrocitario correspondiente. En casos dudosos se recomienda esperar 2 minutos. Todos los resultados obtenidos en las pruebas de glóbulos rojos (directas), excepto las realizadas sobre muestras de sangre de infantes, deben ser confirmadas por una prueba sobre suero (inversa), usando eritrocitos tipificados A1, A2, B y O.

Cualquier discrepancia entre las pruebas directa e inversa debe ser investigada y resuelta antes de informar el grupo sanguíneo.

## LIMITACIONES DEL PROCEDIMIENTO

Pueden obtenerse resultados erróneos debido a:

- Contaminación de los materiales empleados en la prueba.
- Temperatura incorrecta de incubación.
- Reducción del tiempo de incubación recomendado.
- Neonatos: los antígenos A y B no se encuentran totalmente expresados en el recién nacido. Por esta razón deben extremarse los cuidados, sobre todo en los prematuros.
- La reactividad Anti-A y Anti-B puede verse reducida y eventualmente estar ausente del suero o plasma de pacientes muy jóvenes, adultos mayores o inmunosuprimidos.
- Leucemias u otros desórdenes malignos.
- Pacientes recientemente transfundidos con cantidades sustanciales de sangre de grupo no idéntico, pueden mostrar una reacción serológica de campo mixto.
- Reacciones falsas positivas: se han observado problemas ocasionados en la tipificación de los grupos sanguíneos ABO debido a anticuerpos que reaccionan con drogas, colorantes, compuestos químicos o con partículas de sílica coloidal liberadas de vidrios de mala calidad.
- Aglutininas frías: en presencia de aglutininas frías, el lavado de los glóbulos rojos 4-6 veces con solución fisiológica, resulta generalmente suficiente para obtener células aptas para la tipificación. Como control, se coloca una

gota de estas células con 2 gotas de solución fisiológica. No debe producirse aglutinación.

- Las pruebas en lámina no están recomendadas para la determinación de subgrupos débiles.
- Si se emplea la técnica en tubo, una agitación excesiva puede disgregar las aglutinaciones débiles y producir resultados falso-negativos.
- Es importante emplear la fuerza g recomendada durante la centrifugación, ya que una excesiva centrifugación puede conducir a dificultades para resuspender el botón celular, mientras que una centrifugación insuficiente puede resultar en aglutinaciones que se disgregan con demasiada facilidad.
- La expresión de algunos antígenos eritrocitarios puede disminuir en intensidad durante el almacenamiento, especialmente en aquellas muestras coaguladas o extraídas con EDTA. Los mejores resultados se obtienen con muestras frescas.

### **3.3.2. DETECCIÓN DEL FACTOR Rh**

#### **FUNDAMENTO DEL MÉTODO**

Los glóbulos rojos del paciente se ponen en contacto con suero anti-D (anti-Rho). Si existe en la superficie del eritrocito el antígeno correspondiente, se producirá una aglutinación visible macroscópicamente. El componente IgM anti-D del reactivo produce aglutinación directa de los glóbulos rojos portadores del antígeno D normal. En la mayoría de los casos los D débiles no se aglutinan directamente con este reactivo. El componente IgG anti-D del reactivo puede detectar las variantes débiles mediante la prueba indirecta con anti-globulina.

Reactivo Anti-D (Rho): mezcla de anticuerpos monoclonales humanizados IgM/IgG (Blend) perteneciente a los clones TH-28 (secretor de IgM) y MS-26 (secretor de IgG), en una solución tamponada conteniendo < 1 g/l de azida sódica como conservante. El reactivo se provee listo para usar. No debe diluirse. Tipo de muestra glóbulos rojos o sangre entera, pueden emplearse como anticoagulantes: heparina, EDTA, ACD (ácido cítrico, citrato, dextrosa), CPD (citrato, fosfato, dextrosa) o CPDA-1 (citrato, fosfato, dextrosa, adenina).

## **SUSTANCIAS INTERFERENTES CONOCIDAS**

- Los glóbulos rojos recubiertos con inmunoglobulinas o fracciones del complemento pueden dar reacciones falsamente positivas. Cuando se sospecha esta situación deberá realizarse una Prueba de Antiglobulina Directa.
- La hemólisis marcada interfiere.
- La observación de aglutinación (con cualquiera de las técnicas empleadas) indica presencia del antígeno D; la reacción es positiva y el individuo será clasificado como Rh positivo. La aglutinación de los glóbulos rojos en estudio con el reactivo anti-D por la prueba antiglobulina indirecta para D débil, indica que los glóbulos pertenecen a la variedad D débil (siempre que los glóbulos rojos resulten Coombs directo negativo). La no aglutinación con el reactivo Anti-D en la prueba antiglobulina indirecta para D débil indica ausencia del correspondiente antígeno; la reacción es negativa y el individuo será clasificado como Rh negativo.

## **LIMITACIONES DEL PROCEDIMIENTO**

La determinación no puede efectuarse sobre glóbulos rojos que dan lugar a test de Coombs directo positivo. Pueden obtenerse resultados más rápidos y

mejor visualización precalentando la placa a 45-50°C. Los resultados anormales pueden ser consecuencia de:

- Contaminación bacteriana o química de las muestras, de los reactivos o del material.
- Medicación o patología del paciente que provoque reacción cruzada.
- Preparación de los glóbulos rojos diferente a la recomendada.
- Agitación insuficiente que provoque una resuspensión incompleta de los glóbulos rojos y agitación demasiado fuerte que disgregue los aglutinados.

### **3.3.3. PRUEBA DE GEL-CENTRIFUGACIÓN PARA DETERMINAR REACCIONES ANTÍGENO-ANTICUERPO**

En 1984, el doctor francés Yves Lapierre y colaboradores, desarrollaron y probaron la técnica de “gel-centrifugación”. Esta técnica utiliza una matriz de gel en microtubos para atrapar eritrocitos aglutinados producidos por la reacción entre antígenos de la membrana eritrocitaria y anticuerpos anti-eritrocitarios, luego de la centrifugación en baja rotación se basa en la separación por tamaño de los eritrocitos aglutinados, durante un proceso de centrifugación en un gel poroso permite que los eritrocitos aglutinados queden atrapados en la zona superior y los pequeños (no aglutinados) quedan distribuidos a lo largo de la columna. Esta técnica permite la estandarización de la lectura e interpretación de la reacción antígeno-anticuerpo y disminuye los errores manuales introducidos por el analizador.

Existen tres formas básicas del gel las cuales son:

- **Gel neutro:** únicamente contiene la matriz de gel-sephadex. Es decir, sin adición de anticuerpos, para detección de aglutinados producidos por anticuerpos aglutinantes. Este tipo de gel generalmente es utilizado para pruebas inversas ABO, en la investigación de anticuerpos fríos y pruebas enzimáticas.

- **Gel específico:** es una mezcla de gel-sephadex que contiene un anticuerpo contra un antígeno de grupo sanguíneo específico. Se utiliza para determinación de antígenos de grupos sanguíneos y tipificación de antígenos eritrocitarios.

- **Gel antiglobulina:** contiene una mezcla de gel-sephadex con antiglobulinas humanas y/o fracciones del complemento y se utiliza en las pruebas de Coombs para investigación e identificación de anticuerpos anti-eritrocitarios incapaces de producir aglutinaciones directas.

### 3.3.3.1. DISCREPANCIAS SANGUÍNEAS

Las discrepancias ABO implican que la prueba directa o globular no concuerda con la prueba indirecta o sérica, al hacer la clasificación sanguínea. La clasificación sanguínea ABO exacta es la prueba más importante que se realiza en el banco de sangre. Un error en la clasificación del donante o del receptor puede llevar a la transfusión de sangre ABO incompatible.

Los anticuerpos ABO son extremadamente eficientes en la activación del complemento produciendo hemólisis in vivo, que puede tener consecuencias clínicas tan importantes que causen la muerte del receptor.

Usualmente las causas de las discrepancias son errores técnicos, por esto el primer paso a seguir ante una discrepancia, es repetir las pruebas. Una vez se verifique que no hubo error en el proceso, se trata de establecer su causa. Para resolver discrepancias se puede recurrir al uso de reactivos adicionales, como el anticuerpo anti-AB para las pruebas globulares, y los eritrocitos A2 y O para las pruebas séricas. El reactivo anti-AB se usa para la detección de antígenos A y B débiles. Los eritrocitos A2 se usan para facilitar la identificación de anticuerpos anti-A1, en tanto que los eritrocitos O se utilizan para la búsqueda de otros anticuerpos diferentes de los anti-A y anti-B en donantes, los cuales pueden ser el resultado de una inmunización o transfusión previa.

### **ERRORES TÉCNICOS QUE PRODUCEN DISCREPANCIAS ABO**

- Falla para adicionar los reactivos y las muestras de los pacientes
- Mezcla inadecuada de las muestras y los reactivos
- Suspensión de los eritrocitos con muy alta o baja concentración
- Sub o sobre centrifugación de las pruebas
- Error en la identificación de las muestras
- Interpretación incorrecta o registro de los resultados
- Falla para seguir las instrucciones del fabricante
- Discrepancias en la clasificación sanguínea ABO
- Discrepancias mediadas por células
- Subgrupos de A o B
- Aglutinación de campo mixta
- Poliaglutinación
- Sustancias en el suero o plasma

- Prueba de antiglobulina directa positiva
- Reactivos caducados
- Discrepancias mediadas por suero
- Aloanticuerpos
- Autoanticuerpos
- Rouleaux
- Transfusión de componentes plasmáticos ABO no idénticos
- Edad

### **3.3.3.2. MICROTÉCNICA DE AGLUTINACIÓN EN GEL**

El Sistema de Micro Tipificación en Gel revolucionó el trabajo en los laboratorios de inmunohematología de los grupos sanguíneos.

Ha sido desarrollado tanto para la determinación de grupo sanguíneo, investigación, identificación, titulación de anticuerpos irregulares y pruebas de compatibilidad sanguínea pretransfusionales en un nuevo formato cuya lectura no admite dudas de interpretación y más aún permite nuevas lecturas hasta 48 horas después de la ejecución de la prueba.

Se reúne 65 variedades de tarjetas de gel con una gama que abarca la determinación de grupos sanguíneos ABO y Rh D para donantes, pacientes y recién nacidos, prueba inversa, fenotipo Rh, Kell, antígenos simples, test de coombs directo, investigación e identificación de anticuerpos irregulares, pruebas de compatibilidad y estudios en medio enzimático entre otras aplicaciones.(14)

## **FUNDAMENTO DEL MÉTODO**

La prueba se basa en la exclusión en base al tamaño de los elementos reactantes que tiene lugar en el seno de una matriz inmunológicamente inerte. Un anticuerpo específico, NaCl o suero antiglobulina humana. Los hematíes sensibilizados reaccionan con el antisuero específico durante la centrifugación dejando los líquidos reactantes (incluyendo cualquier globulina no fijada) en la cámara de reacción.

## **DOBLE POBLACIÓN**

La reacción de doble población también conocida como campo mixto se caracteriza por una banda de células rojas aglutinadas en la parte superior de la columna de gel en tanto que las células no aglutinadas se depositan en el fondo del microtubo.

## **VENTAJAS DE LA MICROTECNICA DE AGLUTINACION EN GEL**

Se trata de una técnica estandarizada en sus procedimientos lo cual conduce a reacciones e interpretación de los resultados en forma objetiva.

La prueba de Coombs, sin necesidad de realizar los lavados (que si requiere si se hiciera en la clásica prueba en “tubo”) disminuye las posibilidades de errores técnicos y aumenta la sensibilidad de la prueba.

¿Por qué no se lavan los eritrocitos, previo a la fase de Coombs?

La técnica de gel tiene la capacidad de separar los hematíes del fluido que lo rodea. Durante la centrifugación de la tarjeta, los hematíes son removidos fuera de la suspensión por acción de la fuerza centrífuga e ingresan al gel, en tanto que las inmunoglobulinas no conjugadas permanecen sobre el gel. En forma simultánea se pueden procesar gran cantidad de muestras y por tratarse de una microtécnica se utilizan pequeños volúmenes de reactantes. La lectura de las pruebas se realiza en forma macroscópica y también pueden ser leídas por lectores automáticos.

Cada tarjeta de gel tiene en su reverso un código de barras para su identificación. Si bien la macrolectura es posible, un lector automático y con un software especial, permite visualizar en pantalla los resultados y también transcribirlos a una impresora con lo cual se acatan los errores administrativos.

## **DESVENTAJAS DEL MÉTODO**

Las tarjetas que muestren burbujas de aire en el gel o gotas en la parte superior de los microtubos y/o de la lámina de sellado, deben ser centrifugadas antes de usarlas.

Los restos de fibrina de la muestra en estudio pueden atrapar los hematíes no aglutinados, de modo que aparezca una línea rosada en la parte superior del gel mientras que la mayoría de los eritrocitos se encuentran en el fondo del microtubo tras el centrifugado.

El empleo de soluciones de suspensión para eritrocitos distintas a los diluyentes 2 puede modificar las reacciones.

La contaminación de los materiales empleados, bacteriana o de otro tipo, puede provocar falsos positivos o falsos negativos.

Las suspensiones de eritrocitos demasiadas concentradas o demasiadas diluidas pueden dar lugar a resultados erróneos.

### **3.4 INCOMPATIBILIDAD SANGUÍNEA**

Incompatibilidad ABO mayor se produce cuando el receptor tiene anticuerpos anti-A o análogos contra los antígenos ABO del donante, por ejemplo, receptores del grupo O con donante del grupo A.

Incompatibilidad ABO menor se produce cuando el donante tiene anticuerpos contra los antígenos ABO del receptor, por ejemplo, el receptor del grupo A con donante del grupo O.

Incompatibilidad ABO bidireccional presencia de aglutininas halogénicas reactivas en el plasma tanto del receptor como del donante, por ejemplo, receptor del grupo B y donante del grupo A.(15)

La incompatibilidad hemolítica puede inducir una reacción transfusional hemolítica y en los neonatos puede causar la enfermedad hemolítica conocida como eritroblastosis fetal.(16)

### 3.4.1 ENFERMEDAD HEMOLÍTICA DEL RECIÉN NACIDO

La enfermedad hemolítica del recién nacido es una afección inmunológica autoinmunitaria en el cual la vida del hematíe esta acortada como acción de anticuerpos maternos que pasaron a través de la placenta y que son específicos contra antígenos de origen paterno presentes en las células rojas del recién nacido.(17)

La enfermedad hemolítica por incompatibilidad Rh es el resultado de la isoimmunización materna secundaria al pasaje transplacentario de sangre fetal a su circulación en madres que no han sido previamente expuestas a hematíes Rh positivos. Los anticuerpos IgG formados atraviesan la placenta y se fijan a la membrana de los hematíes fetales, llevando a una hemólisis persistente, anemia y la consiguiente estimulación de la eritropoyesis fetal y el desarrollo de hematopoyesis extra medular. Clínicamente se clasifica de acuerdo a su severidad, basándose fundamentalmente en cuál sería la evolución final de la enfermedad sin tratamiento. (18)

La eritroblastosis fetal ocurre en neonatos Rh (D) positivos con madres Rh (D) negativo y es el producto de una reacción inmunitaria de las inmunoglobulinas anti-D maternas que han atravesado la placenta. Los anticuerpos anti-D son producidos por la madre en respuesta al antígeno D expresado en los eritrocitos fetales que se cuellan hacia su circulación durante el embarazo.(10)

La eritroblastosis fetal es caracterizada por la aglutinación y la fagocitosis de los eritrocitos del feto. En la mayoría de los casos de eritroblastosis fetal, la madre es Rh negativo y el padre Rh positivo. El bebé hereda el antígeno Rh

positivo del padre y la madre produce aglutininas anti-Rh por la exposición al antígeno Rh del feto. Después, las aglutininas de la madre se difunden a través de la placenta hasta el feto y aglutinan los eritrocitos.(16)

La incompatibilidad ABO entre la madre y el neonato puede provocar una anemia hemolítica isoimmune. Este trastorno es más frecuente en neonatos con tipos sanguíneos A o B nacidos de madres con grupo O.(19)

El proceso hemolítico comienza en la etapa intrauterina y es consecuencia del transporte placentario activo de anticuerpos maternos. En las madres con tipo sanguíneo O los isoanticuerpos predominantes corresponden a la variedad 7S-IgG (inmunoglobulina G), que atraviesa la membrana placentaria. El isoanticuerpo predominante en las madres con tipos sanguíneos A o B es el 19S-IgM (inmunoglobulina M) que, debido a su tamaño mayor, no puede atravesar la placenta. La enfermedad clínica sintomática no suele manifestarse hasta el nacimiento y se trata de una anemia hemolítica leve compensada con reticulocitosis, microesferocitosis, e hiperbilirrubinemia no conjugada de instalación temprana.(20)

Los factores de riesgo para incompatibilidad ABO están presentes en un 12 a un 15% de todos los embarazos, pero la manifestación clínica de sensibilización fetal (prueba de Coombs directa positiva) solo se observa en un 3 a un 4% de los casos la enfermedad sintomática por incompatibilidad ABO se documenta en menos del 1% de todos los neonatos, pero es responsable de alrededor de dos tercios de todos los casos de anemia hemolítica en el recién nacido. (19)

En la población blanca al menos el 15% de los recién nacidos tienen riesgos de padecer enfermedad hemolítica del recién nacido. El 5% de ellos muestran algunos signos de esta enfermedad. (17)

Enfermedad hemolítica por incompatibilidad por otros grupos cualquier otro antígeno eritrocitario tiene la potencialidad de provocar enfermedad hemolítica del recién nacido, los que más frecuentemente la producen son los sistemas Kell, Duffy y Kidd. El antígeno K1 tiene la particularidad de que también se expresa en los progenitores eritropoyéticos, por lo que en la enfermedad del recién nacido Kell, la anemia es el resultado no solo del hemólisis sino también de la inhibición de eritropoyesis. Entre el 5% de los niños nacidos de madres con anti-K1 presentan enfermedad hemolítica del recién nacido, desarrollando la forma severa aproximadamente la mitad de los casos. (18) **(Figura 10)**

Los anticuerpos con los antígenos de los sistemas Duffy y Kidd son una causa poco frecuente de enfermedad hemolítica del recién nacido, habitualmente leve o moderada. El manejo terapéutico en este caso sigue las mismas pautas que para enfermedad hemolítica del recién nacido Rh.

Los signos principales de la enfermedad hemolítica en los recién nacidos son ictericia suele manifestarse en las primeras 24 horas de vida, palidez, hepatoesplenomegalia, anemia esta refleja la severidad del proceso hemolítico y la capacidad del niño para responder al aumento de la producción de eritrocitos. Pueden observarse petequias y púrpura en un recién nacido con anemia severa, como resultado de la trombocitopenia y alteración en el sistema intrínseco de coagulación.

### 3.4.1.1. DIAGNÓSTICO CLÍNICO

La enfermedad hemolítica más grave es la isoimmune por incompatibilidad Rh, generalmente anti-D, presentando varias formas clínicas:

Hidropesía fetal se manifiesta como una anasarca generalizada con insuficiencia cardiaca, dificultad respiratoria, anemia grave, hipotensión y evolución generalmente fatal. (**Figura 11**)

Ictericia grave familiar se caracteriza por la ictericia precoz, prolongada e intensa con hepatoesplenomegalia, coluria, heces hipercòlicas, lágrimas y saliva amarillas. La aparición de ictericia nuclear se manifiesta con el empeoramiento del estado general el, rechazo del alimento, hipotonía y posterior aparición de espasmos tónicos. (21) (**Figura 12**)

La ictericia puede presentarse en el curso de las 24 horas posparto; durante este lapso es cuando el hígado desarrolla el 100% de su actividad glucoronil transferasa, la cual permite la metabolización de la bilirrubina indirecta (BI). Por lo tanto, este es uno de los estudios que debe practicarse en la sangre del cordón cuando el producto procede de una pareja incompatible por el antígeno D. El valor límite crítico de bilirrubina en la sangre del cordón es de 2 mg/dL; si el valor es mayor y se observa ictericia en las primeras horas, la dosificación debe repetirse en un lapso de 8 horas se ha considerado que ascensos de 0,25 mg o mayores por hora son índice de hemolisis de pronóstico grave.

Otro dato importante en el diagnóstico es la dosificación de hemoglobina en la sangre del cordón, los valores límites son de 14,5 a 18 g/dL. Es indispensable

también hacer un recuento de reticulocitos, los cuales pueden alcanzar hasta un 6% en la sangre del cordón en los niños sin enfermedad hemolítica del recién nacido; en consecuencia, si se encuentran en la sangre del cordón valores de bilirrubina indirecta superiores a 2 mg/dL, hemoglobina inferior a 14 g/dL y reticulocitos por arriba del 6%, el diagnóstico de hemolisis es seguro. Puede haber eritroblastos observables en frotis de sangre (eritroblastosis). La patogenia en este caso se confirma con la prueba de antiglobulina humana (AGH) directa, también conocida como Coombs directo, que resulta positiva cuando los anticuerpos IgG anti-D se encuentran sobre la membrana del eritrocito en una concentración de 200 moléculas. Cuando la concentración es menor la prueba puede resultar negativa, por lo que, en todos los casos sospechosos, independientemente del resultado de la prueba de Coombs, debe realizarse la búsqueda de anticuerpos en el líquido de elusión o despegados de la membrana de los eritrocitos. El progreso de la ictericia valorada desde el nacimiento, por el aumento de la bilirrubinemia y la presencia de anemia, puede obligar al tratamiento por la exanguinotransfusión se ha considerado una cifra de 20 mg de BI como umbral para la indicación de la exanguinotransfusión. Esta se hace a razón de 200ml de sangre x kilogramo de peso (o el equivalente en concentrado de eritrocitos), a través de la vena umbilical. La dosificación de BI debe repetirse según el caso hasta el término de 72 horas de vida del niño de peso normal. Cuando el afectado por enfermedad hemolítica del recién nacido es un niño prematuro, el periodo de dosificación mediante la observación de dosificaciones de BI debe prolongarse hasta por 7 días, ya que estos niños cursan con inmadurez hepática durante este lapso. El índice de 20 mg se aplica a niños de término con peso de aproximadamente 3 kg; cuando el peso al nacer es menor de 150 g, la cifra índice debe ser de 10 mg/dL de bilirrubina indirecta. (5)

El diagnóstico y la terapéutica de productos con enfermedad hemolítica del recién nacido, procedentes de madres hipersensibilizadas, han tenido progresos notables que han permitido evitar los mortinatos y el desarrollo de hidropesía fetal.

### **3.4.2. ISOINMUNIZACIÓN POR FACTOR Rh**

La isoinmunización por factor Rh es un proceso de producción de anticuerpos específicos contra el factor Rh (D) en una mujer Rh negativa que cursa con un embarazo de un feto Rh positivo, como resultado de la transfusión feto-materna de elementos sanguíneos, con características antigénicas diferentes.

La prevención de la inmunización (sensibilización) a Rh puede prevenirse con la administración de inmunoglobulina anti-Rh a una madre Rh negativa no sensibilizada que gesta un feto Rh positivo o que dio a luz un niño Rh positivo. (22)

Para que sea eficaz, debe administrarse antes del comienzo de la respuesta inmune primaria contra Rh, y en una dosis adecuada. Las mujeres Rh negativas que sufren un aborto espontáneo o inducido también deben recibir inmunoglobulina anti-Rh. Con los métodos y la tecnología moderna, la mortalidad perinatal por enfermedad hemolítica aloimmune se produjo del 13% en 1960 al 2% en la actualidad. Los programas de profilaxis de la sensibilización Rh disminuyen la eritroblastosis por Rh y contribuye a reducir la mortalidad neonatal. (22)

### **3.4.3. PROFILAXIS**

Evitar transfusiones y hemoterapia intramuscular.

Administración de gammaglobulina anti-Rh a toda mujer Rh negativa no sensibilizada después de todo parto, aborto, embarazo ectópico, hemorragia anteparto, amniocentesis o cordonocentesis con un feto Rh positivo a la dosis

única de 30 ug, antes de las 72 horas, aunque es posible que sea útil incluso en las 2-3 semanas posteriores. (21)

La inmunoprofilaxis se administra en la paciente embarazada Rh negativo con coombs indirecto negativo. La inmunoprofilaxis depende de varios factores:

- Estado inmunitario de la embarazada.
- Eventos hemorrágicos durante el embarazo.
- Realización de maniobras invasivas durante la gestación.
- Disponibilidad de recursos.

La dosis de Gamma-globulina anti-D 300 ugr se deberá cumplir preferiblemente dentro de las primeras 72 horas post-evento; pero puede cumplirse en los 30 días posteriores al evento. Para prevenir la sensibilización la dosis es de 20 ug, suficiente para neutralizar 1 ml de eritrocitos de hemorragia fetal transparentaría. La presentación farmacéutica es de 300 ug para neutralizar 15 ml de eritrocitos. (23)

La misma se administra a la madre para que destruya los glóbulos rojos fetales en el instante en que estos pasen al organismo de la madre, antes de que su sistema inmunológico los reconozca como extraños y ponga en marcha los mecanismos propios de la inmunidad.

### **3.5 DETECCIÓN DE LA SENSIBILIZACIÓN MATERNA.**

Por las características del antígeno D, su frecuencia y la capacidad de sortear la barrera placentaria del anticuerpo anti D es la forma más frecuente y grave de incompatibilidad feto materna. Potencialmente cualquiera de los más de

400 antígenos de los glóbulos rojos podrían desencadenar una sensibilización materna, para aquellos antígenos del glóbulo rojo fetal que no los posea el glóbulo rojo de la madre. Los estudios inmunohematológicos nos ayudan a predecir o descubrir este acontecimiento e iniciar los procedimientos de prevención o tratamiento precozmente. (2)

### **3.5.1. DIAGNOSTICO CLINICO.**

- Grupo sanguíneo materno: determinar si la madre es Rh negativo y determinar el grupo sanguíneo del padre.

-Episodios previos de sensibilización: es importante el antecedente de transfusiones previas con sangre Rh positiva.

-Grado de afectación: se debe determinar cuáles niños estuvieron afectados en embarazos previos.

-Para el diagnóstico de la enfermedad primero se debe identificar la isoimmunización materna, detectando los anticuerpos maternos.

- Los métodos de aglutinación inmunológica: test de Coombs indirecto que detecta anticuerpos antieritrocitarios en el suero materno (Acs anti-Rh(D) en embarazadas Rh negativas; permite la titulación y cuantificación de los anticuerpos. El test de Coombs directo detecta anticuerpos pegados a la membrana de los hematíes fetales.

### **3.5.2. IMPORTANCIA DE DETERMINACIÓN PRECOZ DEL SISTEMA ABO Y Rh NEGATIVO**

Los antígenos y anticuerpos que hacen parte del sistema sanguíneo ABO juegan un papel importante no sólo en las reacciones transfusionales, sino en la susceptibilidad a infecciones por parásitos como el *Plasmodium falciparum*, virus y bacterias. Además, algunas enfermedades, como la artritis reumatoide y la enfermedad de von Willebrand, se han asociado con alteraciones en la expresión de antígenos en la membrana de los eritrocitos. (1)

#### **3.5.2.1. IMPORTANCIA EN EL RECIÉN NACIDO**

La incompatibilidad por el sistema ABO en el recién nacido es frecuente, ocurre en aproximadamente el 20% de todos los embarazos y aunque las manifestaciones clínicas pueden variar ampliamente, se sabe que siempre existe algún grado de enfermedad hemolítica.(1)

Los anticuerpos ABO tipo IgG que cruzan la placenta son la causa más común de enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido. Afortunadamente su presentación es leve a moderada y raramente es clínicamente importante, produciendo usualmente un cuadro de ictericia leve que cede con fototerapia. La enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido se presenta por lo general en fetos y recién nacidos con grupos sanguíneos A o B de madres grupo O, y puede ocurrir con el primer embarazo.

### **3.6 ASOCIACIÓN DEL SISTEMA ABO CON OTRAS ENFERMEDADES E INFECCIONES**

Los antígenos del sistema ABO se han asociado con susceptibilidad a diferentes enfermedades e infecciones; por ejemplo, el cáncer gástrico es 20% más frecuente en personas con grupo sanguíneo A, en tanto que las úlceras gástricas y duodenales son más frecuentes en las personas con grupo sanguíneo O.

Los niveles de factor VIII, V y IX son mayores en personas de grupo A y presentan mayor riesgo de trombosis; por el contrario, las personas con grupo O son más susceptibles a padecer úlceras gástricas y duodenales, artritis reumatoide y enfermedad de von Willebrand, entre otras.

También se han demostrado variaciones cuantitativas en la expresión de los antígenos del sistema ABO en tejidos neoplásicos y en enfermedades hematopoyéticas. Las alteraciones pueden ayudar con el pronóstico, clasificar las leucemias y determinar el tipo de malignidad. La pérdida o disminución de la expresión antigénica ABH indica una malignidad más agresiva con un mal pronóstico. Por ejemplo, hay expresión débil de los antígenos en la leucemia mieloide aguda como resultado de una actividad disminuida de las enzimas transferasas. La expresión de los antígenos se normaliza una vez la enfermedad entra en remisión

## **4.0 DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

#### **CUANTITATIVO:**

Por qué los resultados se presentan en cuadros y gráficos, a partir de cantidades numéricas o frecuencia.

### **4.2 TIPO DE ESTUDIO.**

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y el registro de la información, el estudio fué de tipo:

#### **PROSPECTIVO:**

Se realizó en tiempo presente y la información obtenida fue registrada según la recolección y procesamiento de las muestras de las estudiantes que participaron en el estudio.

**Según el período y secuencia de los hechos, el estudio fué:**

#### **TRANSVERSAL:**

Se analizó la información en un momento determinado, haciendo un corte en el tiempo, se analizaron simultáneamente las muestras, de las cuales se tomó datos una sola vez a cada persona.

**Según el análisis del estudio y alcance de los resultados, su enfoque fué:**

#### **EXPLORATORIO-DESCRIPTIVO:**

Dado que no se cuenta con datos sistematizados sobre el tema en investigación, este estudio estuvo orientado a determinar el sistema ABO y factor Rh en las estudiantes de Tecnología Médica con el fin de informar la importancia de conocer el tipo sanguíneo y se establecieron las bases para estudios posteriores.

**Según la fuente de información, el estudio fué:**

#### **DE LABORATORIO**

Porque se realizaron análisis en las muestras de sangre para determinar el grupo sanguíneo y factor Rh de la población en estudio.

#### **DE CAMPO:**

Hubo contacto directo con la unidad de análisis obteniendo la información directamente de ella.

#### **BIBLIOGRÁFICA O DOCUMENTAL**

Dado que la información que se incluyó en el estudio fue obtenida de revistas, libros, enciclopedias, artículos y manuales.

### 4.3 POBLACIÓN

Fue conformada por 604 estudiantes de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador. Año 2018.

<b>CARRERAS</b>	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES</b>
Licenciatura en Laboratorio Clínico	267
Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional	201
Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia	136
<b>TOTAL</b>	<b>604</b>

### 4.4 MUESTRA.

#### NO ALEATORIO POR CONVENIENCIA:

Dado que se eligen las unidades muestrales basándose en los criterios inclusión, conformada en su totalidad por 244 estudiantes del sexo femenino.

<b>MUESTRA</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Licenciatura en Laboratorio Clínico	146
Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional	60
Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia	38
<b>TOTAL</b>	<b>244</b>

## **4.5 CRITERIOS PARA ESTABLECER LA MUESTRA.**

### **4.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Estudiantes del sexo femenino de Tecnología Médica del Departamento de Medicina de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, que deseen participar en el estudio.
- Estudiantes que firmen el consentimiento informado.

### **4.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Las estudiantes que tengan certificado de su tipo sanguíneo.
- Mujeres que ya tengan hijos.
- Las estudiantes que no estén de acuerdo a participar en el estudio y que se nieguen a firmar el consentimiento informado.
- Mujeres en periodo gestacional que asistan a su control prenatal.

## **4.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de la información fueron de tipo:

### **4.6.1 DOCUMENTAL BIBLIOGRÁFICA:**

Dado que la información que se incluyó en el estudio fue obtenida de revistas, libros, enciclopedias, artículos.

#### 4.6.2 TRABAJO DE CAMPO:

Debido a que la información se obtuvo directamente con la unidad de análisis en estudio utilizando la técnica de entrevista.

#### 4.6.3 INFORMACIÓN ELECTRÓNICA:

La información se obtuvo a través de las páginas web de internet, revistas, libros, trabajos de investigación, manuales de laboratorio.

#### 4.7 TÉCNICAS DE LABORATORIO:

Las técnicas empleadas fueron las siguientes:

• Toma de sangre venosa	(Anexo 6)
• Determinación de grupo sanguíneo y Rh en tubo	(Anexo 7)
• Determinación de grupo sanguíneo y Rh en gel	(Anexo 8)
• Anti-A <sub>1</sub> lectina	(Anexo 9)

#### 4.8 INSTRUMENTO

- **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Se le proporciono a cada una de las estudiantes una carta de consentimiento informado, con la finalidad de establecer un documento donde hace constar su participación voluntaria. **(Anexo 5)**

- **ENCUESTA**

Se diseñó un documento el cual constituyó de una serie de preguntas, abiertas y cerradas, dirigidas a una muestra representativa de la población. **(Anexo 10)**

- **BOLETA DE RESULTADOS**

Se elaboró una plantilla de resultados de las pruebas realizadas, el cual presento la información correspondiente de cada estudiante. **(Anexo 11)**

#### **4.9 EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIALES.**

##### **4.9.1 EQUIPOS**

- Incubadora
- Incubadora para tarjetas DG Gel
- Termómetro
- Centrifuga
- Centrifuga para tarjetas DG Gel

##### **4.9.2 REACTIVOS**

- Sueros tipeadores anti-A ,anti-B, anti-AB ,anti-D
- Solución salina al 0.85%
- Lectina anti-A1
- Solución DG Gel Sol
- Tarjeta DG Gel ABO/Rh(2D)
- Hematíes reactivos para grupo inverso (A1/B)

### **4.9.3 MATERIALES**

- Guantes de látex
- Gorros
- Mascarillas
- Lentes
- Plumones permanentes
- Papel bond
- Gabacha
- Jeringas de 5 cc
- Agujas calibre 22 mm
- Descarte de material bioinfeccioso
- Curitas
- Tubos con aditivo EDTA tripotásico con capacidad de 4.5 ml (tapón morado)
- Ligas
- Torundas de algodón
- Alcohol 70 °
- Alcohol gel
- Tubos de ensayo 13 x 16 mm
- Gradillas
- Dispensadores
- Frasco lavador
- Jabón líquido
- Papel toalla
- Pipetas automáticas 10 ul, 50 ul y 1 ml
- Puntas de pipetas desechables

## **4.10 PROCEDIMIENTO**

### **4.10.1 PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Se seleccionó el tema después de consultar a especialistas en la materia, buscar bibliografía, y discutir con la docente asesora acerca de la viabilidad del estudio. Posteriormente se redactó el perfil de la investigación que contenía la importancia del estudio, los antecedentes y objetivos. Seguido por la elaboración del Protocolo de Investigación en el que se detalló toda la teoría correspondiente a la clasificación de los grupos sanguíneos, sistema ABO, factor Rh, pruebas de laboratorio, así como la importancia de la incompatibilidad sanguínea, el diseño metodológico del estudio.

### **4.10.2 EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Se abordó a cada uno de los docentes encargados de las unidades de aprendizaje de las carreras de Tecnología Médica, para solicitar una convocatoria de las estudiantes que conforman la población de interés para esta investigación, estableciendo según sus horarios de clases un espacio para comunicarles a las estudiantes sobre la investigación. Realizada la convocatoria previa a sus clases, se les orientó, a su vez recibieron una charla informativa sobre la importancia de conocer su grupo sanguíneo y Rh, así como la incompatibilidad sanguínea entre madre-hijo. Se les proporcionó una encuesta a las estudiantes que cumplieran con los criterios de inclusión, posteriormente se les entregó el consentimiento informado, el cual cada una de ellas autorizó mediante una firma su participación en la investigación.

La toma de muestra se realizó en la última semana del mes de junio de 2018, se realizó en las instalaciones de la Universidad de El Salvador, en el laboratorio de microbiología del Departamento de Medicina, cada estudiante brindó su información para ser inscrita en una lista que contenía, su nombre completo, edad, domicilio, carrera y año cursante. Se procedió a realizar la extracción sanguínea a cada una de ellas, una vez fueron recolectadas las muestras se realizaron los análisis clínicos de laboratorio según la técnica la determinación sistema ABO y Rh con el método de tipeo celular en tubo (**Anexo 7**), obteniendo los resultados de cada una de ellas. Posteriormente se seleccionaron las muestras cuyo Rh era negativo o poseían un grupo sanguíneo débilmente expresado, las cuales fueron almacenadas a temperatura de 2-8 °C, fueron trasladadas en triple embalaje con cadena de frío al laboratorio clínico del Hospital San Francisco, San Miguel. Se procesaron mediante la técnica de tarjetas DG Gel ABO Rh (2D) (**Figura 15**), Una vez analizadas se les emitió los resultados de calidad a las estudiantes los cuales se obtuvieron diferentes grupos sanguíneos con su Rh (**Figura 16**), se coordinó con los representantes de cada ciclo académico una breve reunión la cual permitió realizar la entrega, personalmente de sus respectivos resultados (**Anexo 11**) (**Figura 17**), seguidamente se procedió a realizar la tabulación, análisis e interpretación de los resultados. Posteriormente se realizó una charla informativa impartida por una ginecóloga en las instalaciones de la Universidad de El Salvador (**Figura 18**), la primera semana del mes de noviembre dirigida a las estudiantes que poseen un factor Rh negativo (**Figura 16**); la ponencia se desarrolló sobre la incompatibilidad sanguínea madre hijo. (**Anexo 12**)

#### **4.10.3 PLAN DE ANÁLISIS**

Los resultados obtenidos fueron digitados en el programa IBM SPSS para identificar cada una de las variables y evaluar los datos obtenidos, se realizaron tablas y gráficos para su análisis e interpretación de resultados.

#### **4.10.4 RIESGOS Y BENEFICIOS**

##### **RIESGOS**

No existió riesgo en el desarrollo de la investigación a excepción de las pequeñas molestias que pudiera ocasionar la extracción de sangre en las estudiantes.

##### **BENEFICIOS**

Las estudiantes pudieron conocer su grupo sanguíneo y están informadas para prevenir la eritroblastosis fetal, debido a la incompatibilidad ABO y Rh, promoviendo así la prevención de abortos espontáneos a causa de la incompatibilidad sanguínea entre la madre y el feto. La información recolectada y procesada servirá como herramienta de apoyo para posibles trabajos sobre temas relacionados con el estudio que se realizó.

#### **4.10.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

A las estudiantes que participaron en el estudio se les hizo de su conocimiento todo el procedimiento que se les realizaría, se les explicó que toda la información obtenida es confidencial y personal. A sí mismo previo al desarrollo del estudio se solicitó su consentimiento para participar en la investigación.

**(Anexo 5)**

## **5.0 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

Los resultados presentados fueron obtenidos durante la ejecución de la investigación sobre la determinación del grupo sanguíneo con los sistemas ABO y Rh en las estudiantes de las carreras de Tecnología Médica del Departamento de Medicina, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, Año 2018.

Seguidamente para el ordenamiento de los datos se utilizó el software S.P.S.S. El cual proporcionó un sistema de análisis estadísticos y de gestión de datos en un entorno gráfico, en el cual los datos fueron ordenados mediante el uso de tablas de contingencia y frecuencia con sus respectivos gráficos.

**Tabla 1: Caracterización de la población según edad y año de estudio.**

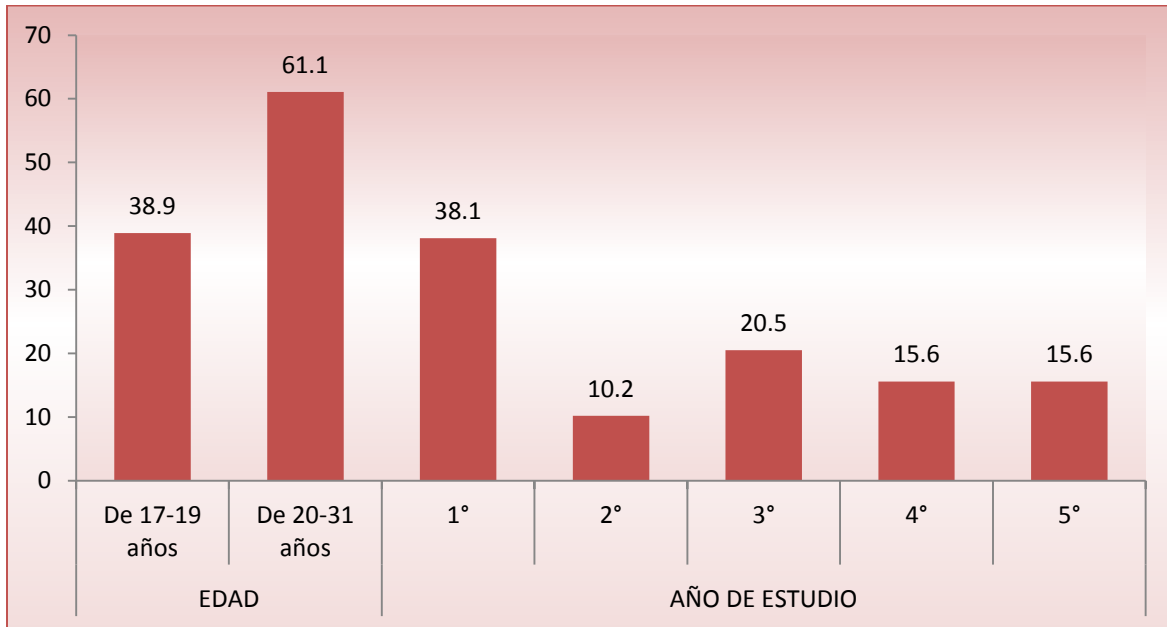
VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EDAD	DE 17-19 AÑOS	95	38.9%
	DE 20-31 AÑOS	149	61.1%
TOTAL		244	100%
AÑO DE ESTUDIO		FRECUENCIA	PORCENTAJE
1°		93	38.1%
2°		25	10.2%
3°		50	20.5%
4°		38	15.6%
5°		38	15.6%
TOTAL		244	100%

**Fuente:** Datos recolectados de la encuesta.

**Análisis:** la tabla 1 presenta el total de las estudiantes participantes en la investigación, de acuerdo a su edad y año de estudio; clasificándolo como adolescente tardío de 17-19 años que fueron 95 estudiantes equivalente a un 38.9% y adulto joven de 20-31 años de edad fueron 149 estudiantes equivalente a un 61.1% de la población total, la primera clasificación de edad según el Ministerio de Salud no está aptas para reproducirse fisiológicamente y las restantes sí. En los años de estudio se obtuvieron los siguientes resultados, para el 1° año las participantes fueron 93 equivalente a un 38.1%, para el 2° año las participantes fueron 25 equivalente a un 10.2%, en el 3° año las participantes fueron 50 correspondiendo al 20.5%, el 4° año tuvo una participación de 38 estudiantes, equivalentes al 15.6%, en el 5° año obtuvo una participación de 38 estudiantes equivalente a un 15.6%

El total de estudiantes mujeres que participaron en la investigación fueron 244, lo que representa el 100% de la población en estudio.

**Gráfico 1: Caracterización de la población según edad y año de estudio.**



**Fuente:** Tabla 1

**Interpretación:** En el gráfico 1 se observa la participación de las estudiantes según su edad y año de estudio, obteniendo la mayor participación en la clasificación por edad para las que poseen de 20-31 años conformando un 61.1% de la población, para el Ministerio de Salud las mujeres que pertenecen esta clasificación de edad, se consideran aptas fisiológicamente para la reproducción.

Dentro la clasificación por año de estudio, la mayor participación se obtuvo en el 1° año equivalente a un 38.1% de la población, debido a un número mayor de estudiantes inscritas, al ser un tema desconocido para ellas mostraron interés para participar en la investigación. Seguido del 3° año obteniendo un 20.5% de la población, permitiéndoles a ellas ser más conscientes sobre estos temas de interés.

Y se observa una mínima participación de las estudiantes en años avanzados debido a que algunas de ellas han estado embarazadas, poseen certificación médica de tipo sanguíneo y otras que no estuvieron de acuerdo a participar en el estudio y la población estudiantil es menor.

**Tabla 2: Grupo sanguíneo en el sistema ABO y Rh de la población en estudio.**

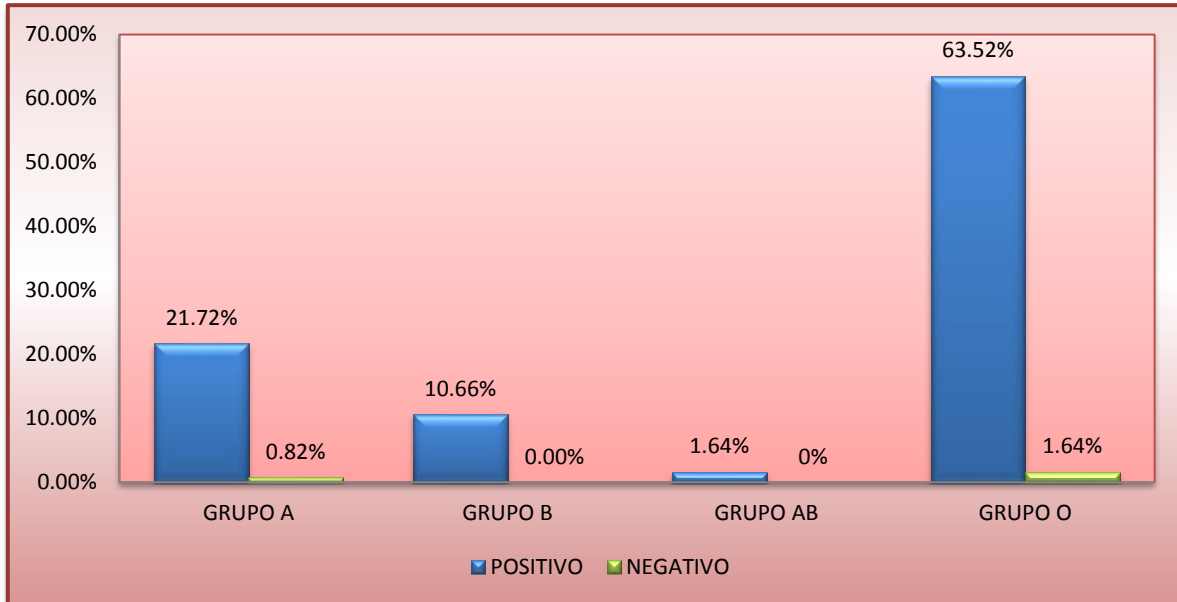
GRUPO SANGUÍNEO	FACTOR Rh				TOTAL	
	POSITIVO		NEGATIVO			
	FREC	%	FREC	%	FREC	%
<b>GRUPO A</b>	53	21.72	2	0.82	55	22.54
<b>GRUPO B</b>	26	10.66	0	0	26	10.66
<b>GRUPO AB</b>	4	1.64	0	0	4	1.64
<b>GRUPO O</b>	155	63.52	4	1.64	159	65.16
<b>TOTAL</b>	<b>238</b>	<b>97.54</b>	<b>6</b>	<b>2.46</b>	<b>244</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Boletas de resultados de las estudiantes.

**Análisis:** La tabla 2 presenta los grupos sanguíneos en el sistema ABO y Rh de toda la población participante en la investigación que fue conformada por 244 estudiantes que representa el 100%, de las cuales 238 estudiantes, equivalente a un 97.54% pertenecen al factor Rh positivo, obteniendo que 53 estudiantes pertenecen al grupo A equivalente al 21.72%, para el grupo B pertenecen 26 estudiantes equivalente a 10.66%, en el grupo AB pertenecen 4 estudiantes equivalente al 1.64%, y 155 estudiantes pertenecen al grupo O equivalente al 63.52%; para el factor Rh negativo se obtuvo que 6 estudiantes pertenecen a este grupo, equivalente al 2.46%, de las cuales 2 estudiantes pertenecen al grupo A equivalente a 0.82% y 4 estudiantes que pertenecen al grupo O equivalente a 1.64%, de los grupos B y AB no se encontraron estudiantes con factor Rh negativo.

De la población total se obtuvo que 55 estudiantes pertenecen al grupo A equivalente al 22.54%, en el grupo B pertenecen a este 26 estudiantes equivalente al 10.66%, al grupo AB pertenecen 4 estudiantes equivalente a 1.64% y 159 estudiantes pertenecen al grupo O equivalente a un 65.16%.

**Gráfico 2: Grupo sanguíneo en el sistema ABO y Rh de la población en estudio.**



**Fuente:** Tabla 2

**Interpretación:** En el gráfico 2 se observan los diferentes grupos sanguíneos en el Sistema ABO y Rh, como resultado de esto podemos constatar que el grupo O es el más común dentro de la población en estudio con un total de 63.52% estudiantes positivas y 1.64% negativas por tanto las pertenecientes a este sistema es un 65.16% lo que representa un porcentaje superior al 50% de la población total, el grupo A obtiene el segundo lugar con 21.72% de estudiantes positivas y 0.82% negativas conformando el 22.54% de la población total, las pertenecientes al grupo B Rh positivo son 10.66%; las estudiantes del grupo AB representa el grupo sanguíneo de menor ponderación con una representación del 1.64% Rh positivo.

Estos datos comprueban lo que menciona la teoría donde la distribución de los cuatro grupos sanguíneos varía en las diferentes poblaciones en el mundo, siendo el más frecuente el grupo O, seguido del grupo A, grupo B y grupo AB.

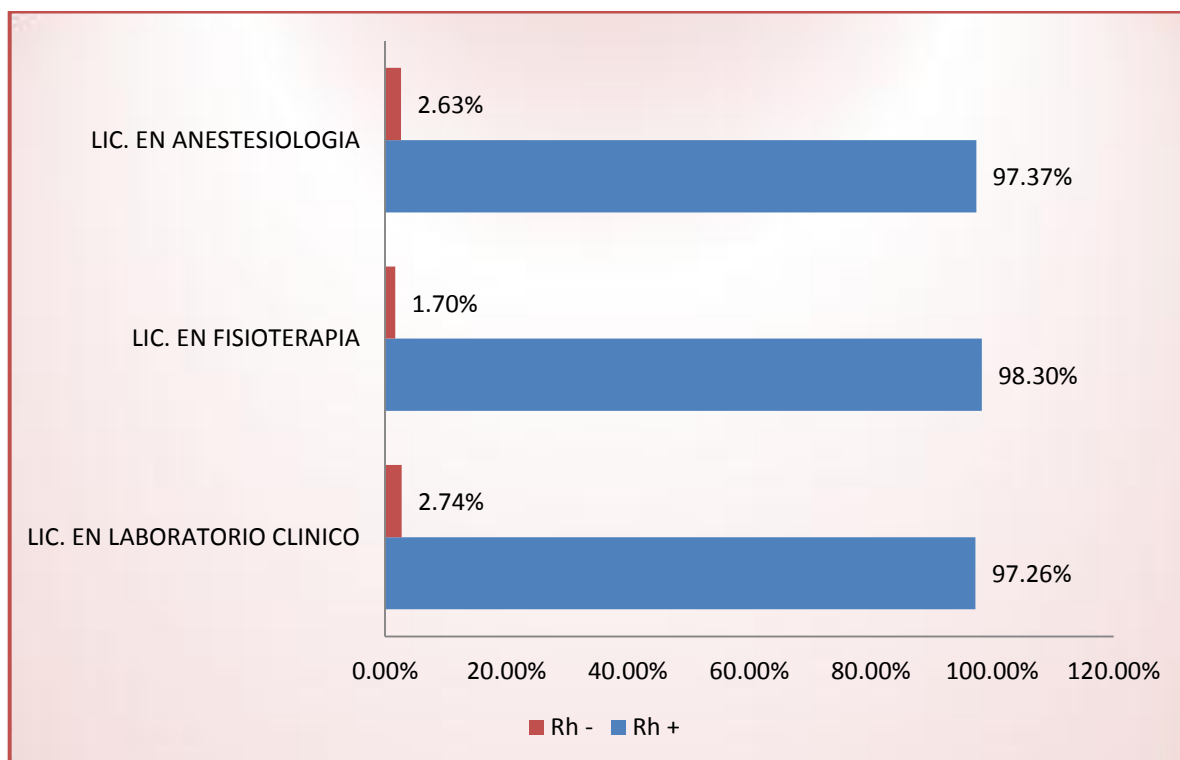
**Tabla 3: Población participante en la investigación por carrera cursante y factor Rh.**

CARRERA	FACTOR Rh					
	POSITIVO		NEGATIVO		TOTAL	
	FREC	%	FREC	%	FREC	%
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO	142	97.26	4	2.74	146	100%
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL	59	98.30	1	1.70	60	100%
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA	37	97.37	1	2.63	38	100%

**Fuente:** Datos recolectados de la encuesta y pruebas realizadas.

**Análisis:** la tabla 3 representa el total de estudiantes participantes en la investigación, según la carrera cursante y factor Rh. Mediante la tabla se puede determinar que de la Licenciatura en Laboratorio Clínico se obtuvo una participación de 146 estudiantes equivalente al 100%, de las cuales 142 estudiantes poseen un factor Rh positivo equivalente al 97.26% y 4 estudiantes poseen un factor Rh negativo equivalente al 2.74%; la Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional fue de 60 estudiantes equivalente al 100%, de las cuales 59 estudiantes poseen un factor Rh positivo equivalente a un 98.30% y 1 estudiante posee factor Rh negativo equivalente al 1.70%, la Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia fue de 38 estudiantes equivalente al 100%, de las cuales 37 estudiantes poseen un factor Rh positivo equivalente a un 97.37% y 1 estudiante posee factor Rh negativo equivalente al 2.63% de las participantes en esta investigación.

### Gráfico 3: Población participante en la investigación por carrera cursante y factor Rh



Fuente: Tabla 3.

**Interpretación:** En el gráfico 3 se observa el nivel de participación de las estudiantes según su carrera de estudio y factor Rh, correspondiendo el mayor porcentaje a la Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional que posee factor Rh positivo con un 98.30%, debido a que dicha carrera está conformada en su mayoría por el sexo femenino. Por otra parte las estudiantes que poseen un factor Rh negativo representan un 1.70% de la carrera antes mencionada.

Complementan el estudio la Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia con factor Rh positivo de 97.37%, factor Rh negativo un 2.63% y la Licenciatura en Laboratorio Clínico con factor Rh positivo un 97.26%, factor Rh negativo de 2.74% de la población participante.

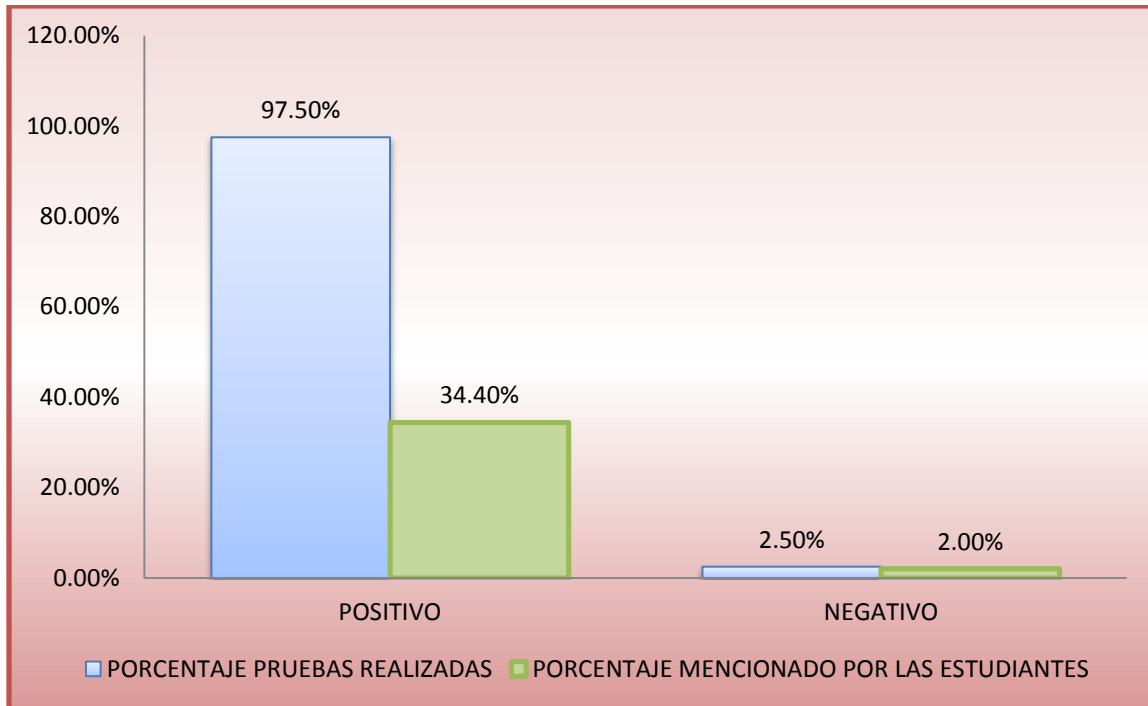
**Tabla 4: Factor Rh realizado en la investigación y los mencionados por las estudiantes.**

FACTOR Rh	TIPEO SANGUÍNEO REALIZADO		TIPEO SANGUÍNEO MENCIONADO POR LAS ESTUDIANTES	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
<b>POSITIVO</b>	238	97.5%	84	34.4%
<b>NEGATIVO</b>	6	2.5%	5	2.0%
<b>TOTAL</b>	<b>244</b>	<b>100%</b>	<b>89</b>	<b>36.4%</b>

**Fuente:** Datos recolectados por las boletas de resultados y la encuesta.

**Análisis:** En la tabla 4 se observa el factor Rh al que pertenece la población en estudio determinado por las pruebas realizadas en la investigación y de igual manera, el factor Rh mencionado por las estudiantes. De las pruebas realizadas 238 estudiantes pertenecen a un factor Rh positivo equivalente a un 97.5% de la población y 6 estudiantes pertenecen al factor Rh negativo equivalente al 2.5% de las participantes en la investigación; 89 estudiantes mencionaron conocer su factor Rh equivalente al 36.4%, de las cuales 84 mencionaron que pertenecen al factor Rh positivo equivalente al 34.4% y 5 estudiantes mencionaron pertenecer al factor Rh negativo equivalente al 2.0%; restando un 63.6% de la población en estudio que no mencionaron conocer su factor Rh.

**Gráfico 4: Factor Rh realizado en la investigación y los mencionados por las estudiantes.**



**Fuente:** Tabla 4.

**Interpretación:** En el gráfico 4 se observa los resultados de las pruebas realizadas, el 97.50% son Rh positivo y 2.50% son Rh negativo de la población total, de las cuales solo el 34.40% mencionaron que pertenecían al factor Rh positivo; para el factor Rh negativo el 2.0% de las estudiantes mencionaron pertenecer a este; en ellas es de gran importancia el conocer su factor Rh debido a que es en el cual se presenta mayormente una incompatibilidad sanguínea madre hijo por ello es importante que estén debidamente informadas y conocer tanto grupo sanguíneo como factor Rh al que pertenecen.

Según la teoría de esta investigación el 85% de las personas pertenecen al factor Rh positivo y el 15% pertenecen al factor Rh negativo de la población mundial, lo cual se relaciona con los datos obtenidos en el estudio.

**Tabla 5: Tipos sanguíneos en el sistema ABO realizados en la investigación y los mencionados por las estudiantes.**

GRUPO SANGUÍNEO MENCIONADO POR LAS ESTUDIANTES	TIPOES SANGUÍNEOS REALIZADOS									
	GRUPO A		GRUPO B		GRUPO AB		GRUPO O		TOTAL	
	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
<b>A</b>	17	7.0	0	0.0	0	0.0	2	0.8	19	7.8
<b>B</b>	1	0.4	12	4.9	0	0.0	3	1.2	16	6.5
<b>AB</b>	0	0.0	1	0.4	2	0.8	0	0.0	3	1.2
<b>O</b>	0	0.0	1	0.4	0	0.0	53	21.7	54	22.1
<b>DESCONOCIDO</b>	37	15.2	12	4.9	2	0.8	101	41.4	152	62.3
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>22.6</b>	<b>26</b>	<b>10.6</b>	<b>4</b>	<b>1.6</b>	<b>159</b>	<b>65.1</b>	<b>244</b>	<b>100.0</b>

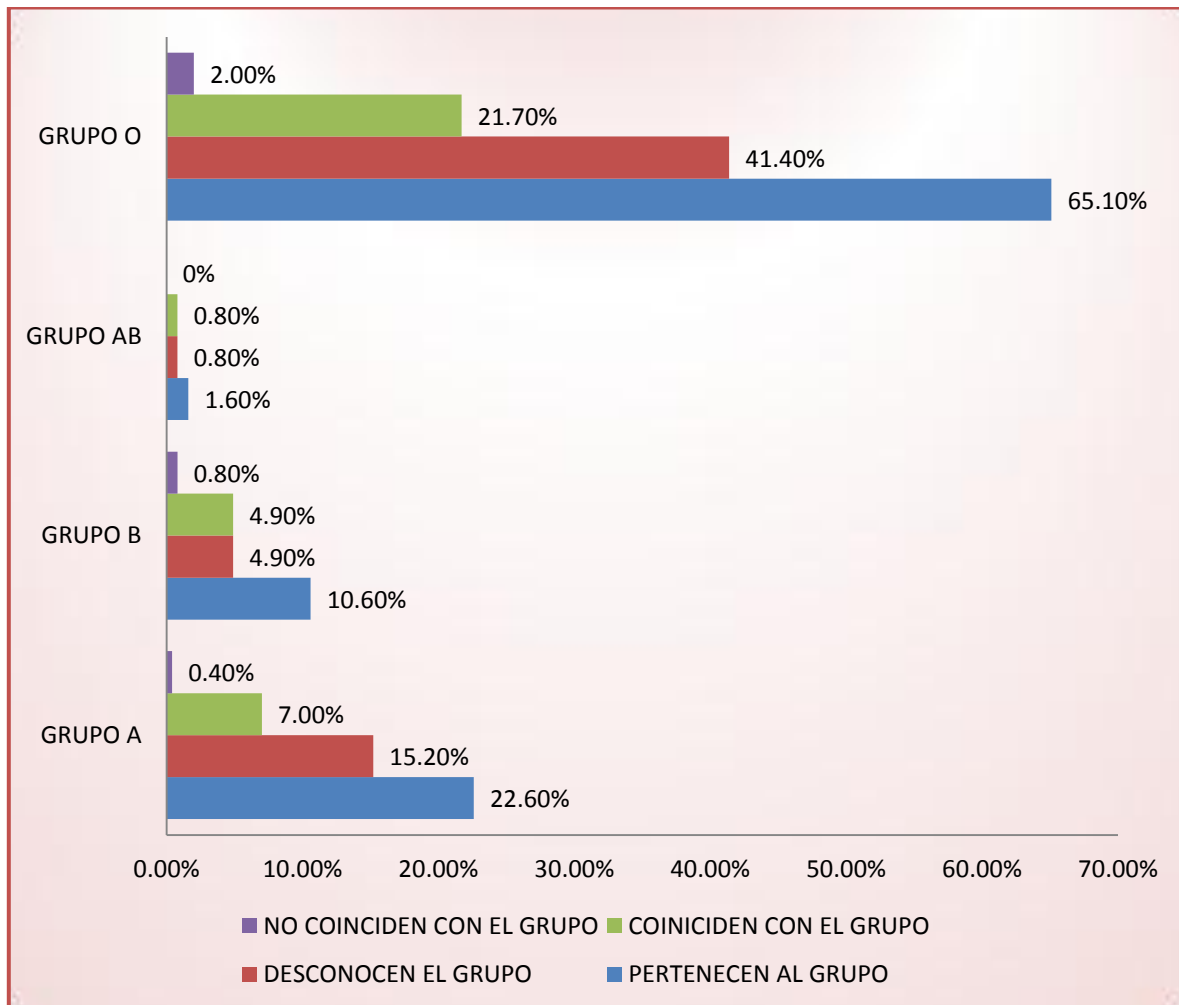
**Fuente:** Datos recolectados de las pruebas realizadas y encuesta.

**Análisis:** La tabla 5 presenta los resultados de la población participantes de las pruebas realizadas en la investigación, de igual manera, las estudiantes que conocen su grupo sanguíneo en el sistema ABO, la cual se observa una tabla comparativa con los resultados obtenidos y los mencionados por las estudiantes. Para el grupo A 55 estudiantes pertenecen a este, equivalente al 22.6% de la población, 18 estudiantes mencionaron que pertenecen al Grupo A, de las cuales 17 estudiantes acertaron pertenecer a dicho grupo, equivalente al 7.0% y 1 estudiante no acertó en conocer su grupo sanguíneo y 37 estudiantes lo desconocían equivalente a un 15.2%; 26 estudiantes pertenecen al Grupo B, equivalente al 10.6% de la población total, 14 estudiantes mencionaron pertenecer al Grupo B, de las cuales 12 acertaron en su grupo sanguíneo equivalente a un 4.9% y 2 estudiantes no acertaron en conocer su grupo y 12 estudiantes lo desconocían equivalente al 4.9%; 4 estudiantes pertenecen al Grupo AB, equivalente a un 1.6% de la población, 2 estudiantes mencionaron pertenecer a este grupo equivalente 0.8% las cuales acertaron en conocer su grupo sanguíneo y 2 estudiantes equivalente al 0.8% lo desconocían; 159 estudiantes pertenecen al

Grupo O, equivalente a un 65.1% de la población total, 58 estudiantes mencionaron pertenecer al Grupo O, de las cuales acertaron 53 estudiantes equivalente a un 21.7% y 5 estudiantes no acertaron en conocer su grupo sanguíneo equivalente 2.0% y 101 estudiantes desconocían pertenecer a dicho grupo equivalente a 41.4%.

Las estudiantes mencionaron conocer su grupo sanguíneo de la cuales 84 coinciden con los análisis realizados en la investigación equivalente al 34.40% y las que no coinciden son 8 equivalente al 3.20%; las que no mencionaron conocerlo fue de 152 estudiantes equivalente al 62.3% de la población que lo desconocía.

**Gráfico 5: Tipos sanguíneos en el sistema ABO realizados en la investigación y los mencionados por las estudiantes.**



**Fuente:** Tabla 5.

**Interpretación:** En el gráfico 5 se observan los diferentes grupos sanguíneos del sistema ABO y los valores comparativos entre el porcentaje de las estudiantes que mencionaron conocer su grupo sanguíneo y las que desconocían a cuál de estos grupos pertenecían, se puede apreciar que para el grupo O el 41.40% de las estudiantes desconocen pertenecer a este grupo y un 2.0% no coincidieron con las pruebas realizadas en la investigación; para el grupo A 15.20% de las estudiantes desconocían pertenecer a este grupo y un 0.40% no

coincidieron con los resultados obtenidos de los análisis realizados en la investigación, de la misma manera podemos observar como esta situación se mantiene como una constante para los restantes sistemas.

Lo que indica que un 62.3% de la población desconocía su grupo sanguíneo al que pertenecen, que puede ser consecuencia de la falta de importancia que tiene el conocer su tipo sanguíneo o falta de conocimiento de la población que participó en la investigación.

Las mujeres en edad fértil deben conocer su grupo sanguíneo y estar informadas de las posibles enfermedades o complicaciones relacionadas a un embarazo para un mejor control pre natal y así disminuir los riesgos.

**Tabla 6: Población en estudio que tiene conocimiento sobre la incompatibilidad sanguínea madre-hijo, según su año de estudio y factor Rh.**

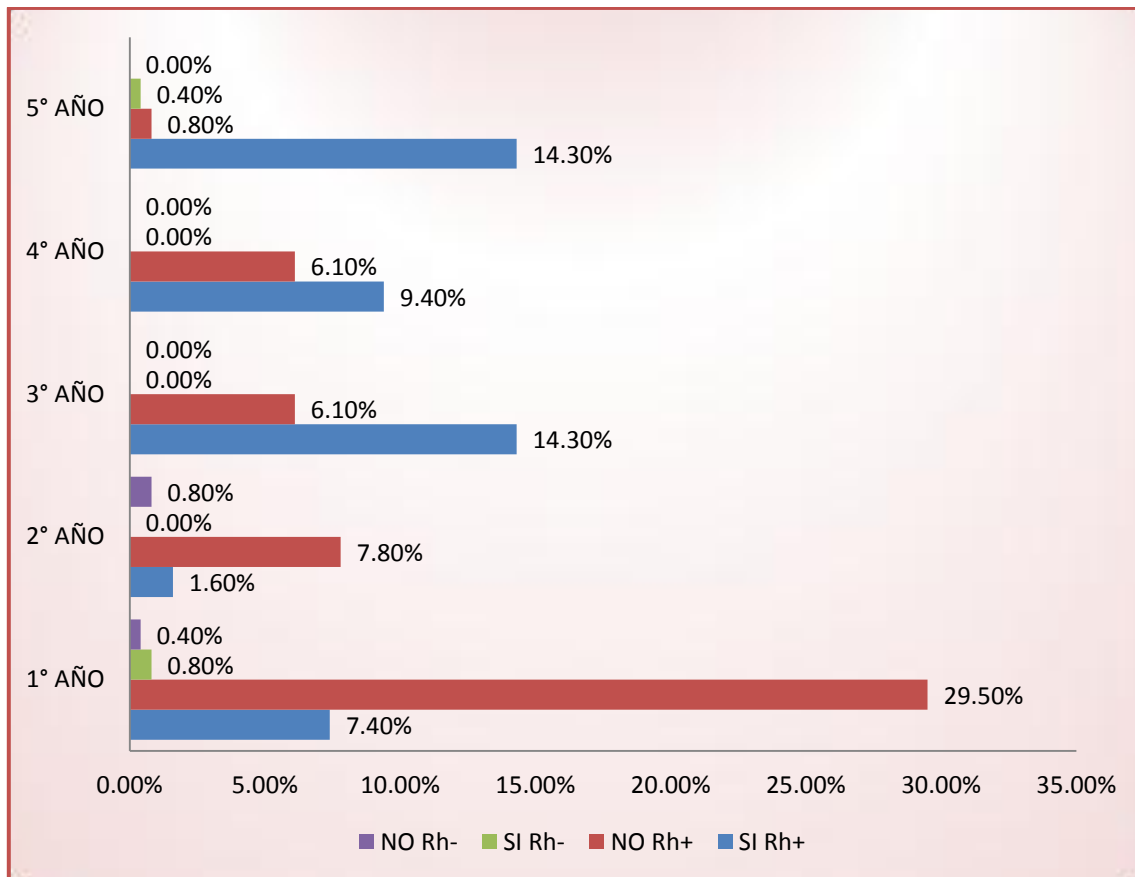
AÑO DE ESTUDIO	CONOCE LA INCOMPATIBILIDAD MADRE E HIJO											
	FACTOR Rh											
	POSITIVO				NEGATIVO				TOTAL			
	SI		NO		SI		NO		SI		NO	
	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%	FREC	%
1°	18	7.4	72	29.5	2	0.8	1	0.4	20	8.2	73	30
2°	4	1.6	19	7.8	0	0.0	2	0.8	4	1.6	21	8.6
3°	35	14.3	15	6.1	0	0.0	0	0.0	35	14.3	15	6.1
4°	23	9.4	15	6.1	0	0.0	0	0.0	23	9.4	15	6.1
5°	35	14.3	2	0.8	1	0.4	0	0.0	36	14.8	2	0.8
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	<b>47</b>	<b>123</b>	<b>50.3</b>	<b>3</b>	<b>1.2</b>	<b>3</b>	<b>1.2</b>	<b>118</b>	<b>48.3</b>	<b>126</b>	<b>51.6</b>

**Fuente:** Datos recolectados de la encuesta y boleta de resultados.

**Análisis:** La tabla 6 presenta la población que tiene conocimiento sobre la incompatibilidad sanguínea madre-hijo, según su año de estudio y factor Rh, para el 1° año de estudio, las estudiantes que poseen un factor Rh positivo y conocen sobre la incompatibilidad sanguínea madre-hijo son 18 equivalente a un 7.4% y 72 estudiantes no conocen equivalente a un 29.5%; las que poseen un factor Rh negativo 2 estudiantes equivalente a un 0.8% mencionaron conocer y 1 estudiante equivalente al 0.4% desconoce sobre la interrogante; para el 2° año de estudio, 4 estudiantes que pertenecen al factor Rh positivo mencionaron conocer sobre la interrogante equivalente a un 1.6% y 19 estudiantes no conocen equivalente a un 7.8%, en el caso de las que poseen un factor Rh negativo 2 estudiantes mencionaron desconocer sobre que es la incompatibilidad sanguínea entre madre-hijo equivalente a un 0.80%; en el 3° año de estudio 35 estudiantes con factor Rh positivo si conocen sobre la interrogante equivalente 14.3% y 15 desconocen

equivalente al 6.1% ; para el 4° año de estudio 23 estudiantes equivalente a un 9.4% que poseen un factor Rh positivo conocen sobre la interrogante y 15 estudiantes equivalente 6.1% desconocen sobre el tema; en el 5° año de estudio las estudiantes que poseen un factor Rh positivo, 35 mencionaron conocer sobre la interrogante equivalente 14.3% y 2 estudiantes desconocen equivalente 0.8%, las que poseen un factor Rh negativo de este mismo año de estudio 1 estudiante equivalente 0.4% mencionó conocer sobre la interrogante.

**Gráfico 6: Población en estudio que tiene conocimiento sobre la incompatibilidad sanguínea madre-hijo, según su año de estudio y factor Rh.**



Fuente: Tabla 6.

**Interpretación:** En el gráfico 6 se observa, las estudiantes que poseen Rh positivo y conocen de la incompatibilidad sanguínea forman un 47% y las que no lo conocen un 50.3% lo cual es un mayor porcentaje, las estudiantes que son Rh negativo y conocen de la incompatibilidad sanguínea madre hijo es un 1.2% y las que desconocen un 1.2%, debido a estos datos es importante que se les informe principalmente a las mujeres Rh negativo de este tema porque son la población con mayor riesgo de presentar esta incompatibilidad sanguínea durante un embarazo o post parto, en donde el hijo sea Rh positivo; y así ellas podrán disminuir los riesgos haciendo uso de las medidas preventivas.

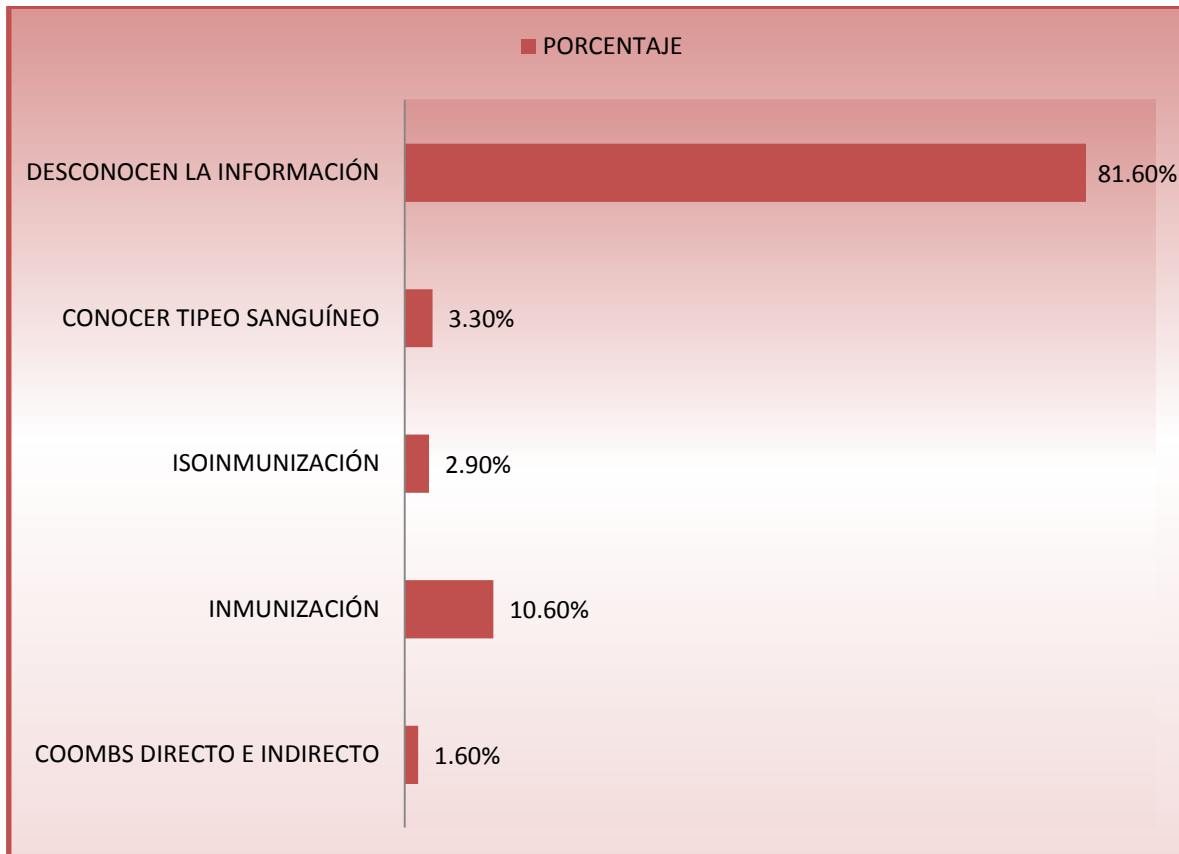
**Tabla 7: Medidas mencionadas por la población en estudio sobre prevenir la incompatibilidad sanguínea madre-hijo.**

<b>MEDIDAS MENCIONADAS POR LA POBLACIÓN PARA PREVENIR LA INCOMPATIBILIDAD MADRE E HIJO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
COOMBS DIRECTO E INDIRECTO	4	1.6%
INMUNIZACIÓN	26	10.6%
ISOINMUNIZACIÓN	7	2.9%
CONOCER TIPEO SANGUÍNEO	8	3.3%
DESCONOCEN LA INFORMACIÓN	199	81.6%
<b>TOTAL</b>	<b>244</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Datos recolectados de la encuesta.

**Análisis:** La tabla 7 presenta las medidas para prevenir la incompatibilidad sanguínea madre-hijo mencionada por las estudiantes, las cuales son: Coombs directo e indirecto 4 estudiantes, equivalente 1.6%; inmunización 26 estudiantes, equivalente 10.6%; isoinmunización 7 estudiantes, equivalente a 2.9%; tipo sanguíneo 8 estudiantes, equivalente 3.3%; desconocen las medidas de prevención 199 estudiantes, equivalente 81.6%, de la población total de la investigación.

**Gráfico 7: Medidas mencionadas por la población en estudio sobre prevenir la incompatibilidad sanguínea madre-hijo.**



**Fuente:** Tabla 7

**Interpretación:** En el gráfico 7 se observa el porcentaje de conocimiento que posee la población en estudio, sobre cómo prevenir la incompatibilidad sanguínea madre-hijo, destacando el 81.6% de las estudiantes que desconocen las medidas para prevenir posibles complicaciones, un porcentaje alarmante debido a que más de la mitad de la población no están informadas de cómo actuar ante una situación de esta índole. Otro dato importante es conocer su grupo sanguíneo antes de un posible embarazo, medida que solo el 3.30% de las estudiantes reconocieron importante.

Tabla 8: Complicaciones en el parto mencionadas por la población en estudio al poseer un grupo sanguíneo en el sistema ABO y factor Rh diferente madre-hijo, en las carreras de Tecnología Médica.

CARRERA	OPCIONES	Conocen complicaciones en el parto		Total Parcial	Total Final
		Si	No		
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO	Eritroblastosis e incompatibilidad	20	0	20	146
	Muerte materno fetal	26	0	26	
	Embarazo de alto riesgo y aborto	9	0	9	
	Anemia hemolítica	4	0	4	
	Pre eclampsia	6	0	6	
	Hemorragia	2	0	2	
	Malformaciones congénitas	1	0	1	
	Ninguna	1	77	78	
<b>TOTAL PARCIAL</b>		<b>69</b>	<b>77</b>	<b>146</b>	
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL	Muerte materno fetal	10	0	10	60
	Embarazo de alto riesgo y aborto	2	0	2	
	Ninguna	0	48	48	
<b>TOTAL PARCIAL</b>		<b>12</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA	Muerte materno fetal	3	0	3	38
	Embarazo de alto riesgo y aborto	1	0	1	
	Ninguna	1	33	34	
<b>TOTAL PARCIAL</b>		<b>5</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	
<b>TOTAL FINAL</b>					<b>244</b>

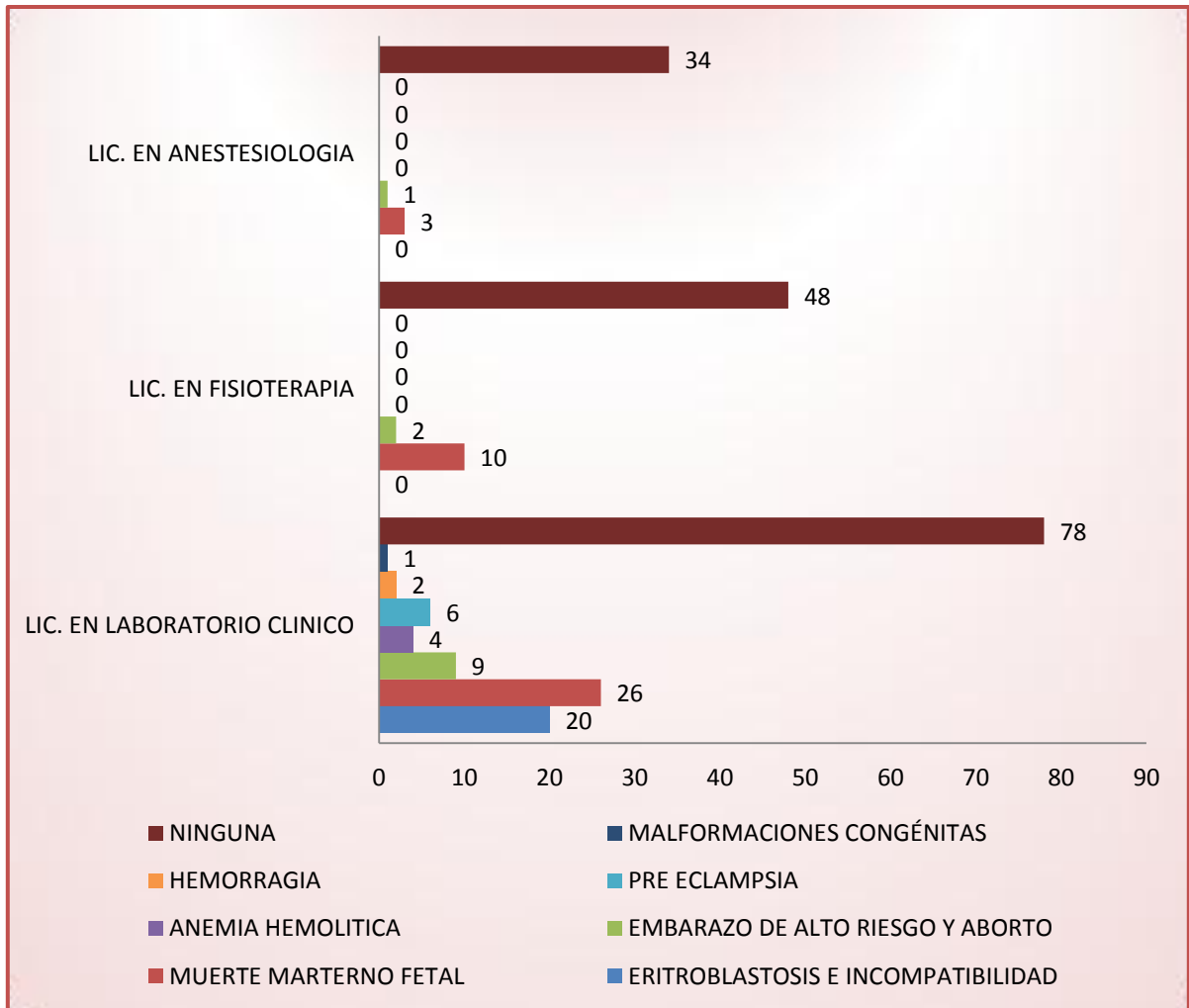
Fuente: Datos recolectados de encuesta.

**Análisis:** La tabla 7 presenta los datos que las estudiantes respondieron a la interrogante sobre el poseer un Rh diferente entre madre-hijo y cuáles son las posibles complicaciones que pudieran tener a la hora de un parto, los resultados fueron los siguientes: Para la Licenciatura en Laboratorio Clínico, 20 estudiantes dijeron que la eritroblastosis e incompatibilidad sanguínea representa una complicación en el parto; 26 estudiantes consideran que una de las complicaciones puede ser la muerte materno-fetal, 9 estudiantes consideran que una complicación en el parto es un embarazo de alto riesgo y aborto, 4 estudiantes consideran que la anemia hemolítica representa una complicación en el parto, 6 estudiantes determinaron que la pre eclampsia representa una complicación en el parto, 2 estudiantes consideran que una complicación en el parto puede ser una hemorragia, 1 estudiante considera que las malformaciones congénitas es una complicación en el parto, mientras que 1 estudiante selecciono que si existen complicaciones en el parto pero no hizo mención de ninguna, por su parte 77 de las estudiantes consideran que no existe ninguna complicación en el parto, como consecuencia de poseer un Rh distinto madre-hijo.

La Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional, 10 estudiantes consideran la muerte materno-fetal como una complicación en el parto y 2 consideran el embarazo de alto riesgo y aborto como una complicación en el parto, mientras que 48 estudiantes consideran que no existe ninguna complicación en el parto, como consecuencia de poseer un Rh distinto madre-hijo.

Para la Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia, 3 estudiantes consideran la muerte materno-fetal como una complicación en el parto y 1 considera el embarazo de alto riesgo y aborto, 1 estudiante considero que existe complicaciones en el parto pero no menciono ninguna, por su parte 33 estudiantes consideran que no existe ninguna complicación en el parto como consecuencia de poseer un Rh diferente entre madre-hijo.

**Gráfico 8: Complicaciones en el parto mencionadas por la población en estudio al poseer un grupo sanguíneo en el sistema ABO y factor Rh diferente madre-hijo, en las carreras de Tecnología Médica.**



**Fuente:** Tabla 8

**Interpretación:** En el gráfico 8 se observa, como las estudiantes tuvieron libertad de mencionar las causas que consideraran como factores de riesgo por incompatibilidad sanguínea madre-hijo, de las cuales podemos extraer datos interesantes, por ejemplo, en la Licenciatura en Laboratorio Clínico (al igual que en las otras dos carreras) es un dato alarmante que el 78% de las estudiantes

consideran que no existe ningún factor de riesgo, por incompatibilidad sanguínea madre-hijo, lo que indica falta de información completa del tema, pues medicamente si existen riesgos que deben y pueden ser tratados. De igual manera el 6% de población que considera la pre eclampsia como un factor de riesgo, lo cual demuestra un desconocimiento del tema por parte de la población en estudio, pues la pre eclampsia y la incompatibilidad sanguínea no tiene relación alguna, así como tampoco está ligada con malformaciones congénitas.

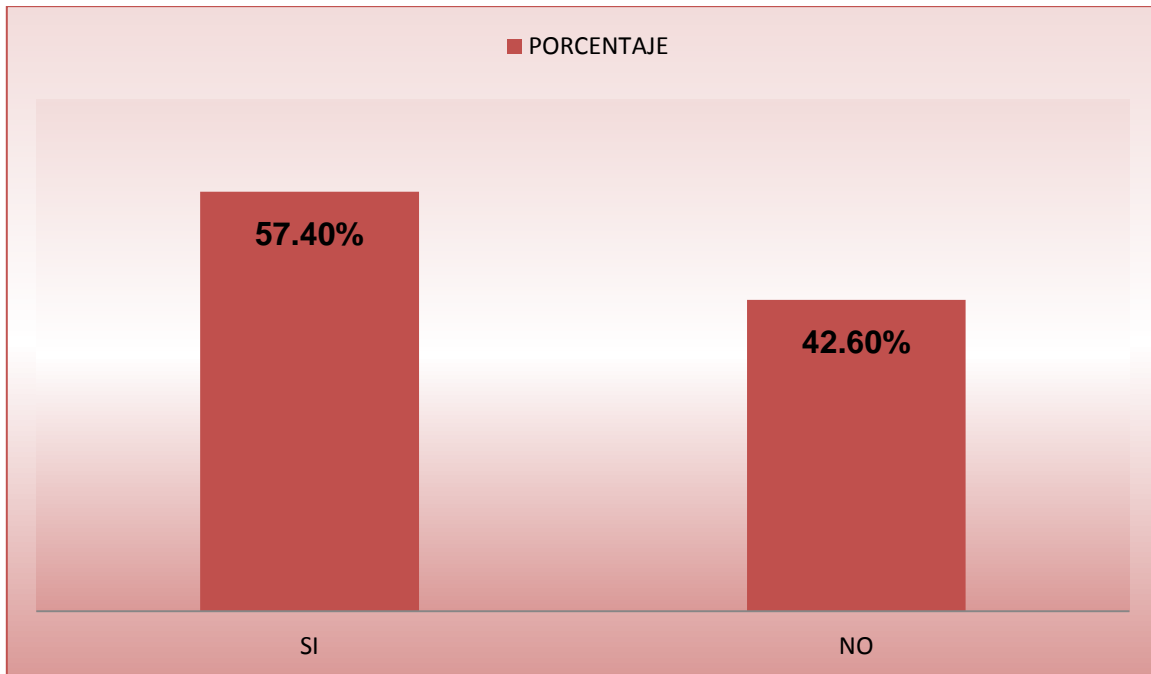
**Tabla 9: Población en estudio que identifica la importancia de conocer su grupo sanguíneo con el sistema ABO y Rh.**

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	140	57.4%
NO	104	42.6%
<b>TOTAL</b>	<b>244</b>	<b>100.0 %</b>

**Fuente:** Datos recolectados de la encuesta.

**Análisis:** La tabla 9 presenta la población en total de la investigación, 140 estudiantes conocen cual es la importancia de determinar su grupo sanguíneo en el sistema ABO y Rh, equivalente a un 57.4% de la población total; 104 estudiantes desconocen la importancia de saber a qué grupo sanguíneo pertenecen, equivalente a un 42.6% de la población total.

**Gráfico 9: Población en estudio que identifica la importancia de conocer su grupo sanguíneo con el sistema ABO y Rh**



**Fuente:** Tabla 9.

**Interpretación:** En el gráfico 9 se observa que para las estudiantes de las carreras de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad Nacional de El Salvador, solo el 57% de la población reconocen la importancia de conocer su grupo sanguíneo, lo que nos indica que más de la mitad de las estudiantes conocen de los riesgos a los que están vulnerables y así mismo prevenir situaciones a futuro; mientras que el 43% de la población en estudio, desconocen el tema o no consideran importante conocer su grupo sanguíneo, por lo cual es un dato que refleja que las estudiantes se encuentran en estado de riesgo en el caso de encontrarse en una situación emergente donde se requiera saber a qué grupo sanguíneo y Rh pertenecen.

**Tabla 10: Causas por las que se debe de conocer su grupo sanguíneo en los Sistemas ABO y Rh reconocidas como importante por la población en estudio según carreras.**

CAUSAS	Licenciatura en Laboratorio Clínico		Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional		Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Donación y transfusión	63	25.8%	14	5.7%	8	3.3%
Eritroblastosis e incompatibilidad	6	2.5%	2	0.8%	0	0%
Accidentes y cirugías	22	9.0%	12	4.9%	6	2.5%
Aborto y embarazo	5	2.0%	0	0%	0	.0%
Ninguna	50	20.5%	32	13.1%	24	9.8%
<b>TOTAL PARCIAL</b>	146	59.8%	60	24.6%	38	15.6%
<b>TOTAL FINAL</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA = 244</b>					
	<b>TOTAL PORCENTUAL = 100%</b>					

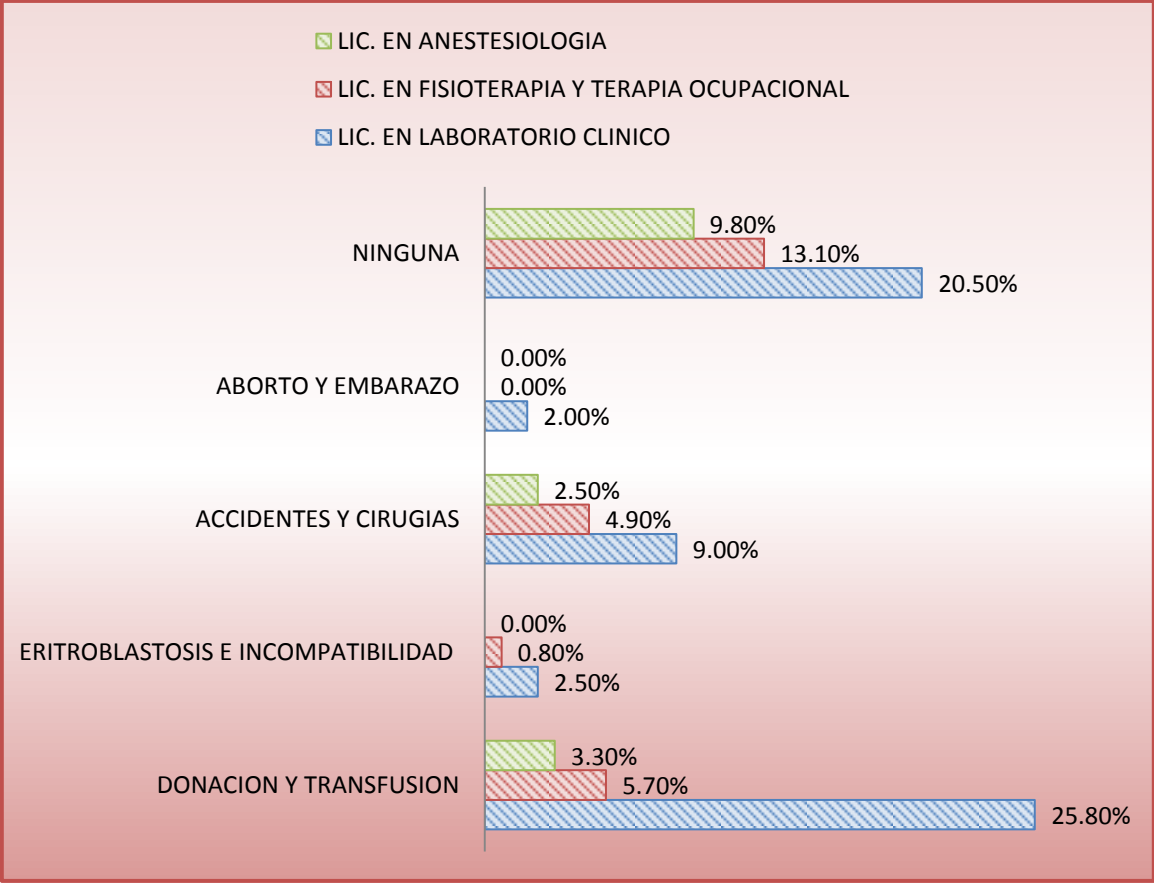
**Fuente:** Datos recolectados de la encuesta.

**Análisis:** La tabla 10 presenta, las causas mencionadas por las mismas participantes de la investigación, a la interrogante ¿cuál es la importancia de conocer su grupo sanguíneo ABO y Rh?, Según su carrera de estudio. Para la Licenciatura en Laboratorio Clínico 63 estudiantes, determinaron que la causa es donaciones y transfusiones, equivalente al 25.8%; 6 estudiantes de la misma carrera determinaron que la causa es eritroblastosis e incompatibilidad sanguínea, equivalente al 2.5%; 22 estudiantes determinaron que la causa es accidentes y cirugías, equivalente a un 9.0%; 5 estudiantes determinaron que la causa es aborto y embarazo, equivalente a un 2.0%; 50 estudiantes desconocen alguna causa, equivalente a un 20.5%. Conformando un total de 146 estudiantes de la carrera Licenciatura en Laboratorio Clínico, equivalente a un 59.8% de la población total.

Para la carrera en Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional, 14 estudiantes determinaron que la causa es donación y transfusiones, equivalente a un 5.7%; 2 estudiantes determinaron que la causa es eritroblastosis e incompatibilidad sanguínea, equivalente a un 0.8%; 12 estudiantes determinaron que la causa es accidentes y cirugías, equivalente al 4.9%; 32 estudiantes desconocen las causas, equivalente a un 13.1%. Conformando un total de 60 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional, equivalente a un 24.6% de la población total.

Para la carrera en Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia, 8 estudiantes determinaron que la causa es donación y transfusión, equivalente a un 3.3%; 6 estudiantes determinaron que la causa es accidentes y cirugías, equivalente a un 2.5%; 24 estudiantes de la misma carrera desconocen alguna causa, equivalente a un 9.8%. Conformando un total de 38 estudiantes de la carrera en Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia, equivalente a un 15.6% de la población total.

**Gráfico 10: Causas por las que se debe de conocer su grupo sanguíneo en los Sistemas ABO y Rh reconocidas como importante por la población en estudio según carreras.**



**Fuente:** Tabla 10.

**Interpretación:** En el gráfico 10 se observa que la Licenciatura Carrera de Laboratorio Clínico es la que tiene un conocimiento un tanto más asertivo con respecto a las causas que vuelven importante el conocer su grupo sanguíneo. Por ejemplo, el 25.80% de esta carrera, considera importante conocer su grupo sanguíneo para los casos de donaciones y transfusiones de sangre, siendo esta causa una de las más reconocidas por la población general.

Cabe destacar como algo negativo el porcentaje de la población que no identificó ninguna causa, la carrera de Licenciatura en Anestesiología e Inhaloterapia con un 9.80%, Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional con un 13.10% y la Licenciatura en Laboratorio Clínico con un 20.50%, en ellas es aún más importante el conocimiento porque están en edad reproductiva fisiológicamente y deben saber que medidas seguir al poseer un Rh negativo y estar embarazadas para evitar el posible desarrollo de eritroblastosis fetal por una incompatibilidad sanguínea ya sea en el sistema ABO u el factor Rh , por lo tanto estos datos demuestran un desconocimiento sobre un tema clave en estas carreras; así como también la falta de importancia que tiene conocer su tipo sanguíneo y la relación que existe con aborto y eritroblastosis fetal e incompatibilidad sanguínea debido a que solo el 2.0% de las estudiantes de la Licenciatura en Laboratorio Clínico identifica que el aborto puede ser una causa del desconocimiento del tipo sanguíneo, el 2.50 % lo asocia con eritroblastosis e incompatibilidad sanguínea seguido de un 0.80% de la Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional.

## 6.0 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se determinó el grupo sanguíneo con los sistemas ABO y factor Rh en las estudiantes de Tecnología Médica del Departamento de Medicina, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de El Salvador, año 2018 y se obtuvieron los siguientes porcentajes grupo A Rh positivo 21.72% y Rh negativo 0.82, grupo B Rh positivo 10.66%, grupo AB Rh positivo 1.64%, grupo O Rh positivo 63.52 y Rh negativo 1.64%.

Basados en la teoría los datos concuerdan con la distribución de los cuatro grupos sanguíneos siendo el más frecuente el grupo O, seguido del grupo A, grupo B y grupo AB de la población mundial.

En el estudio se determinó que un 2.5% pertenecen al factor Rh negativo. Basados en la teoría se considera que aproximadamente 85% de la población, tiene tipo de sangre Rh positivo, las partes restante de la población mundial, no tiene ese factor por lo que se denomina Rh negativo, lo cual guarda relación con los resultados obtenidos en la investigación.

Estudios realizados afirman que alrededor de un 15% de los blancos son Rh negativo en comparación con un 7% de las personas raza negra.

En la muestra estudiada hay una disminución del porcentaje de factor Rh negativo posiblemente debido a que se realizó con un número bajo de población

y se excluyeron los hombres a comparación con los datos de estudios que se basan a nivel mundial, o de país y se incluyen tanto mujeres como hombres.

Mediante la encuesta se recopiló información de las estudiantes que participaron en el estudio determinándose que un solo un 34.40% conoce su grupo sanguíneo, mientras que el 3.2 % mencionaron conocerlo pero sus datos no concuerdan con los resultados de los análisis obtenidos en la investigación y un 62.3 % lo desconocían.

De las estudiantes que participaron en el estudio solo el 18.4% mencionó conocer las medidas para prevenir la incompatibilidad sanguínea entre madre e hijo, mientras que el 81.6% no mencionó conocer las medidas prevenir una posible incompatibilidad sanguínea madre e hijo.

El conocimiento que poseen las estudiantes sobre la incompatibilidad sanguínea entre madre-hijo se determinó mediante el instrumento, obteniéndose un 47% para las que poseen un Rh positivo y conocen de la incompatibilidad madre-hijo, un 50.3% desconoce de este tema, de las que poseen un Rh negativo 1.2% lo conoce mientras que un 1.2% lo desconoce.

Se realizó una charla informativa brindada por una profesional calificada a las estudiantes que poseen un factor Rh negativo a fin de reforzar sus conocimientos sobre una incompatibilidad sanguínea madre- hijo y conozcan las medidas necesarias para poderla prevenir, así como también el tratamiento y manejo pre, durante y post el embarazo y con probabilidad que su hijo posea factor Rh positivo.

## 7.0 CONCLUSIONES

En base a la información recolectada y analizada en el presente trabajo se puede concluir que las estudiantes de Tecnología Médica de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, año 2018 muestran en las pruebas del tipo sanguíneo un porcentaje para el grupo O Rh positivo 63.52% y Rh negativo 1.64%; de grupo A Rh positivo 21.72% y Rh negativo 0.82%, grupo B Rh positivo 10.66%, grupo AB Rh positivo 1.64%, siendo más común el grupo O Rh positivo y menos común el grupo AB tanto Rh positivo como negativo. Obteniéndose en total un 97.54% de estudiantes con factor Rh positivo y un 2.46% de estudiantes con factor Rh negativo.

Según los análisis de tipo sanguíneo realizados en la investigación se determinó que el factor Rh negativo presenta un 2.5% del total de la población participante.

Para el sistema ABO mediante la encuesta se recopiló información de las estudiantes que participaron en el estudio determinándose que solo el 34.40% conoce su grupo sanguíneo, mientras que el 3.2 % mencionaron conocerlo, pero sus datos no concuerdan con los resultados de los análisis obtenidos en la investigación, y un 62.3 % lo desconocían. Para el factor Rh solo el 36.4% de las estudiantes mencionaron conocerlo de las cuales 34.4% pertenecen al factor Rh positivo y 2.0% pertenecen al factor Rh negativo; el 63.60% no mencionaron conocer el factor Rh al cual pertenecen.

Se estableció que de las estudiantes que participaron en el estudio solo el 18.4% mencionó conocer las medidas para prevenir la incompatibilidad sanguínea entre madre e hijo, mientras que el 81.6% no mencionó conocer las medidas para prevenir una posible incompatibilidad sanguínea madre e hijo.

Se concluye que el conocimiento que poseen las participantes de la investigación sobre la incompatibilidad sanguínea entre madre-hijo determinado mediante el instrumento, se obtuvo un 47% para las que poseen un Rh positivo y conocen de la incompatibilidad madre-hijo, de ellas un 50.3% desconoce de este tema, y de las estudiantes que poseen un Rh negativo 1.2% lo conoce mientras que un 1.2% lo desconoce.

Por medio de una charla informativa brindada por una profesional calificada a las estudiantes que poseen un factor Rh negativo se logró orientar sobre la incompatibilidad sanguínea madre-hijo y las medidas necesarias para poderla prevenir, así como también el tratamiento y manejo pre, durante y post el embarazo y con probabilidad que su hijo posea factor Rh positivo; mediante el desarrollo de esta charla se mostraron interesadas en el tema, también les fue posible aclarar dudas y reforzar sus conocimientos.

## **8.0 RECOMENDACIONES**

### **Al Ministerio de Salud:**

Que implementen programas informativos y preventivos dirigidos a las mujeres en edad reproductiva fisiológicamente acerca de posibles complicaciones y enfermedades durante un embarazo, así como también que se refuerce la planificación familiar y de esta manera pueda haber embarazos planeados para poder disminuir los riesgos de salud durante este periodo.

### **A la Facultad Multidisciplinaria Oriental:**

Que se implementen campañas para determinar el grupo y Rh sanguíneo de la población total y crear una base de datos que permita el conocimiento de los diferentes grupos sanguíneos la cual servirá para actuar de inmediato ante cualquier emergencia.

A crear programas informativos que orienten a la población sobre la importancia de conocer su tipo sanguíneo.

### **A los docentes:**

Que realicen talleres teóricos que contribuyan a la formación académica y de esta manera las estudiantes estén informadas y puedan aportar información a su entorno social tanto laboral como familiar y así prevenir las posibles complicaciones de una incompatibilidad sanguínea.

### **A las estudiantes:**

Que se mantengan informadas mediante charlas educativas para que obtengan conocimientos de cómo prevenir una incompatibilidad sanguínea madre-hijo, así como también estar consciente de lo importante que es conocer su tipo sanguíneo.

### **A las mujeres que poseen un factor Rh negativo:**

Que al momento que decidan concebir un embarazo sean conscientes de los riesgos a los que se exponen en un pre y postparto, llevando un lineamiento de control prenatal para prevenir la enfermedad hemolítica del recién nacido.

### **A la población en general**

A que conozcan el sistema ABO y Rh al cual pertenecen, que presten atención a su tipo de sangre, ya que no se dan cuenta que este descuido y falta de interés por su salud puede hacer la diferencia entre la vida y la muerte, en una situación de emergencia.

## 9.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arbeláez CA. Sistema de grupo sanguíneo ABO. Med y Lab. 2009;15(46):329–48.
2. Suarez A. Grupos Sanguíneos y su complejo antígenos anticuerpo. Catedra Fisiol I [Internet]. 2017;35:1–14. Available from: [http://www.kardiagnostx.com/documentos/Hemato\\_35.pdf](http://www.kardiagnostx.com/documentos/Hemato_35.pdf)
3. Gomella TL. Neonatología : manejo básico, procedimientos, problemas en la guardia, enfermedades y fármacos [Internet]. Médica Panamericana; 2006 [cited 2018 Nov 29]. Available from: <https://books.google.com/sv/books?id=TATNJ9x-tDUC&pg=PA386&dq=incompatibilidad+rh&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjqqef-6PPeAhWExFkKHeBFCYwQ6AEIJzAA#v=onepage&q=incompatibilidad+rh&f=false>
4. Lombardía Prieto J, Fernández Pérez M. Ginecología y obstetricia : manual de consulta rápida [Internet]. Médica Panamericana; 2007 [cited 2018 Nov 29]. Available from: [https://books.google.com/sv/books?id=\\_oobvIA4nwC&pg=PA354&dq=incompatibilidad+rh&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjqqef-6PPeAhWExFkKHeBFCYwQ6AEIMjAC#v=onepage&q=incompatibilidad+rh&f=false](https://books.google.com/sv/books?id=_oobvIA4nwC&pg=PA354&dq=incompatibilidad+rh&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjqqef-6PPeAhWExFkKHeBFCYwQ6AEIMjAC#v=onepage&q=incompatibilidad+rh&f=false)
5. Rodríguez Moyado H, Quintanar García E, Mejía Arregui MH. El banco de sangre y la medicina transfusional [Internet]. Editorial Médica Panamericana; 2014 [cited 2018 Jun 17]. Available from: <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/5014/El-Banco-de-Sangre-y-la-Medicina-Transfusional.html>
6. Grispan S. GRUPOS SANGUÍNEOS ABO Y Rh. [cited 2018 Apr 30]; Available from: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/1983/pdf/Vol51-3-1983-6.pdf>
7. Linares G. J. Inmunohematología y transfusion : principios y procedimientos [Internet]. Cromotip; 1986 [cited 2018 Jun 17]. Available from: <http://www.libreroonline.com/venezuela/libros/52111/linares-gorijesus/inmunohematologia-y-transfusion-principios-y-procedimientos.html>
8. Thews G, Mutschler E, Vaupel P, Núñez Cachaza A. Anatomía, fisiología y patofisiología del hombre [Internet]. Reverté; 1983 [cited 2018 Apr 30]. Available from: [https://books.google.com/sv/books?id=5HNSGRm0aWMC&pg=PR3&lpg=PR3&dq=Anatomia,+fisiologia+y+patofisiologia+del+hombre,+manual+para+farmacuticos+y+biologos,+Gerhard+Thews,+Ernst+Mutschler,+Peter+Vaupel,](https://books.google.com/sv/books?id=5HNSGRm0aWMC&pg=PR3&lpg=PR3&dq=Anatomia,+fisiologia+y+patofisiologia+del+hombre,+manual+para+farmacuticos+y+biologos,+Gerhard+Thews,+Ernst+Mutschler,+Peter+Vaupel)

+Editorial+Reverte,+S.A.+Brcelona-Bogota-Buenos+Aires--Caracas-  
 +Mexico--Rio+Janeiro.&source=bl&ots=TwWBmMR-  
 hO&sig=ObLcEw9T5trSgRpB-EAZYBFJMWY&hl=es-  
 419&sa=X&ved=0ahUKEwi4rYqZtePaAhXQMd8KHUv\_AtIQ6AEIJjAA#v=on  
 epage&q=Anatomia%2C fisiologia y patofisiologia del hombre%2C manual  
 para farmaceuticos y biologos%2C Gerhard Thews%2C Ernst  
 Mutschler%2C Peter Vaupel%2C Editorial Reverte%2C S.A. Brcelona-  
 Bogota-Buenos Aires- Caracas- Mexico- Rio Janeiro.&f=false

9. Botella Llusia J, Clavero Núñez JA. Tratado de ginecología. [Internet]. Ediciones Díaz de Santos; 2000 [cited 2018 Apr 30]. 1076 p. Available from: <https://books.google.com/sv/books?id=CYdfAhqjG1IC&pg=PR5&lpg=PR5&dq=Jose+Botella+Llusia,+Jose+A.+Clavero+Núñez.+Tratado+de+Ginecologia,+Fisiologia+obstetricia-perinatologia-ginecologia+reproduccion,+14a.+Edicion&source=bl&ots=p8BFOuU779&sig=wwNY88MqgUxDAnGsAIWzpgQmBCw&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiZuevGtuPaAhXKmeAKHUmFCZ4Q6AEIKTAA#v=onepage&q=Jose Botella Llusia%2C Jose A. Clavero Núñez. Tratado de Ginecologia%2C Fisiologia-obstetricia-perinatologia-ginecologia-reproduccion%2C 14a. Edicion&f=false>
10. Ross MH, Pawlina W, Negrete JH. Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular [Internet]. Médica Panamericana; 2007 [cited 2018 Apr 8]. Available from: <https://books.google.com/sv/books?id=NxYmlRZQi2oC&pg=PA274&dq=tipos+de+incompatibilidad+de+grupo+sanguíneo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi9j4Tjk6vaAhVs5IMKHQu5D5UQ6AEIKzAB#v=onepage&q=tipos de incompatibilidad de grupo sanguíneo&f=false>
11. Rodríguez Moyado H, Quintanar García E, Mejía Arregui MH. El banco de sangre y la medicina transfusional [Internet]. Médica Panamericana; 2004 [cited 2018 Oct 4]. Available from: [https://books.google.com/sv/books/about/El\\_banco\\_de\\_sangre\\_y\\_la\\_medicina\\_transfu.html?id=WRKbqgh8RPEC&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com/sv/books/about/El_banco_de_sangre_y_la_medicina_transfu.html?id=WRKbqgh8RPEC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
12. Robbins SL (Stanley L, Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Mitchell RN. Robbins patología humana [Internet]. Elsevier España; 2008 [cited 2018 Oct 4]. Available from: <https://books.google.com/sv/books?id=cFRHklp7dqgC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
13. Capitulo 35 de guyton [Internet]. [cited 2018 Apr 30]. Available from: <https://es.slideshare.net/ivangabrielxD/capitulo-35-de-guyton>

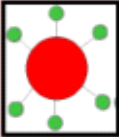

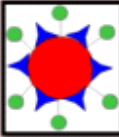
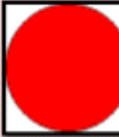



14. Jorge GOLFFED T, Martín GULARTE Andrew MILLER Mariana LÓPEZ Dra Lourdes Viano TH Danielle WIKMAN TT. MICROTÉCNICA DE AGLUTINACIÓN EN GEL FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS BÁSICAS. [cited 2018 Apr 30]; Available from: [http://donasangre.uy/wp-content/uploads/2014/07/Microtecnica\\_de\\_Aglutinacion\\_en\\_Gel.pdf](http://donasangre.uy/wp-content/uploads/2014/07/Microtecnica_de_Aglutinacion_en_Gel.pdf)
15. Provan D, Baglin T, Dokal I, Vos J de. Manual de hematología clínica [Internet]. [cited 2018 Apr 8]. 872 p. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=t3nODgAAQBAJ&pg=PA421&dq=por+que+se+da+la+incompatibilidad+de+grupo+sanguíneo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwif6ujWkavaAhUqxoMKHQIJAL4Q6AEIVjAI#v=onepage&q=porque+se+da+la+incompatibilidad+de+grupo+sanguíneo&f=false>
16. Ross MH, Pawlina W, Titular P. Histología Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular fia EDICIÓN [Internet]. 2011 [cited 2018 Oct 4]. Available from: <http://www.medicapanamericana.com>
17. Aldama O. Enfermedad hemolítica del recién nacido por incompatibilidad ABO. 2007;79(4):3–8.
18. Guías de Diagnostico y Tratamiento 2017 - Sociedad Argentina de Hematología - Google Books [Internet]. [cited 2018 Apr 8]. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=UY49DwAAQBAJ&pg=PA113&dq=enfermedad+hemolitica+del+recien+nacido&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiCkN6Um6vaAhULnFkKHcR5ANMQ6AEIOjAF#v=onepage&q=enfermedad+hemolitica+del+recien+nacido&f=false>
19. Gomella TL. Neonatología : manejo básico, procedimientos, problemas en la guardia, enfermedades y fármacos [Internet]. Médica Panamericana; 2006 [cited 2018 Apr 8]. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=TATNJ9x-tDUC&pg=PA372&dq=tipos+de+incompatibilidad+de+grupo+sanguíneo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjW78i8lavaAhVp54MKHQJ1CZw4ChDoAQg8MAQ#v=onepage&q=tipos+de+incompatibilidad+de+grupo+sanguíneo&f=false>
20. Sistema de grupo sanguíneo ABO. Carlos Alberto Arbeláez García 1 - PDF [Internet]. [cited 2018 Oct 4]. Available from: <http://docplayer.es/5934206-Sistema-de-grupo-sanguineo-abo-carlos-alberto-arbelaez-garcia-1.html>
21. Crespo Hernández M, Brines Solanes J, Asociación Española de Pediatría. Manual del residente de pediatría y sus áreas específicas : guía formativa [Internet]. Asociación Española de Pediatría; 1997 [cited 2018 Apr 8]. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=ObLodZiPSK8C&pg=PA174&dq=enfermedad+hemolitica+del+recien+nacido&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiCkN6Um6vaAhULnFkKHcR5ANMQ6AEIMjAD#v>

=onepage&q=enfermedad hemolitica del recién nacido&f=false

22. Rodak BF, Giovaniello O, Oxemberg J, Rondionone S, Taveira J. Hematología: fundamentos y aplicaciones clínicas [Internet]. Médica panamericana; 2005 [cited 2018 Apr 8]. 837 p. Available from: <https://books.google.com.sv/books?id=rFqhpbKnWX8C&pg=PA317&dq=tipos+de+incompatibilidad+de+grupo+sanguíneo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjW78i8lavaAhVp54MKHQJ1CZw4ChDoAQhOMAc#v=onepage&q=tipos de incompatibilidad de grupo sanguíneo&f=false>
23. Salvador S. Guías Clínicas de Ginecología y Obstetricia. 2012;

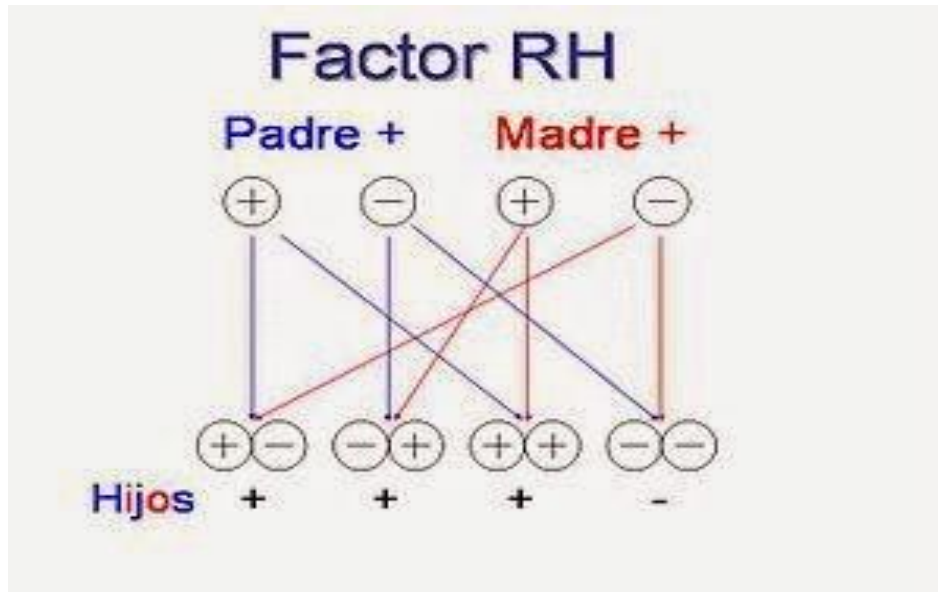
# FIGURAS

## SISTEMA DE GRUPO SANGUÍNEO (ABO)

GRUPO SANGUÍNEO	A	B	AB	O
<b>GLOBULO ROJO</b>				
<b>EN LA MEMBRANA</b>	 Antígeno A	 Antígeno B	 Antígeno A Y B	No hay Antígenos
<b>EN EL PLASMA</b> (Aglutininas en Suero)	<b>Anti-B</b>	<b>Anti-A</b>	<b>No Produce Anticuerpos</b>	<b>Anti-A Y Anti-B</b>

**Figura 1: Sistema del grupo sanguíneo ABO**

Personas tipo "A" expresan antígeno A en sus glóbulos rojos y anticuerpos anti-B en su plasma. Personas con sangre tipo "B" expresan antígeno B en sus glóbulos rojos y anticuerpos anti-A en su plasma. Personas con sangre tipo "O" no expresan antígeno alguno y poseen tanto anticuerpos anti-A como anti-B en su plasma. Personas con sangre tipo "AB" expresan tanto antígeno A como B y no poseen anticuerpos en su plasma.

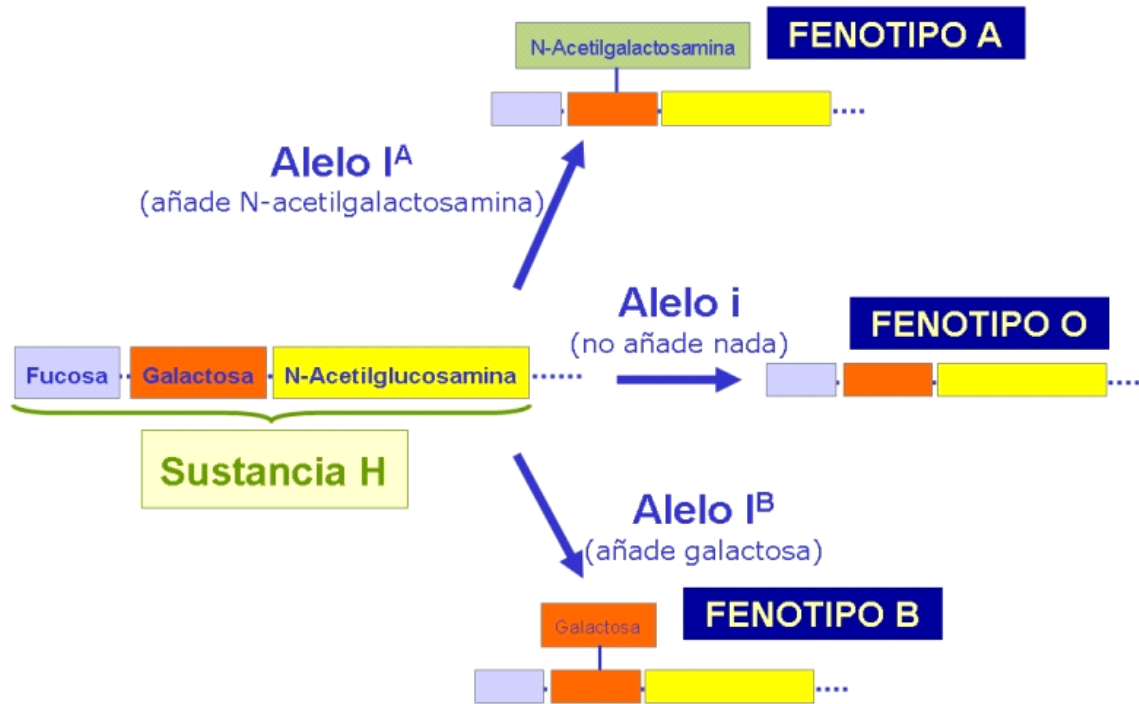


**Figura 2: Herencia del factor Rh**

Las personas Rh positivas presentan el antígeno D en sus eritrocitos y no presentan anticuerpo anti-D en su plasma. Las personas Rh negativas no presentan el antígeno D en sus eritrocitos y presentan el anticuerpo ante-D en su plasma.

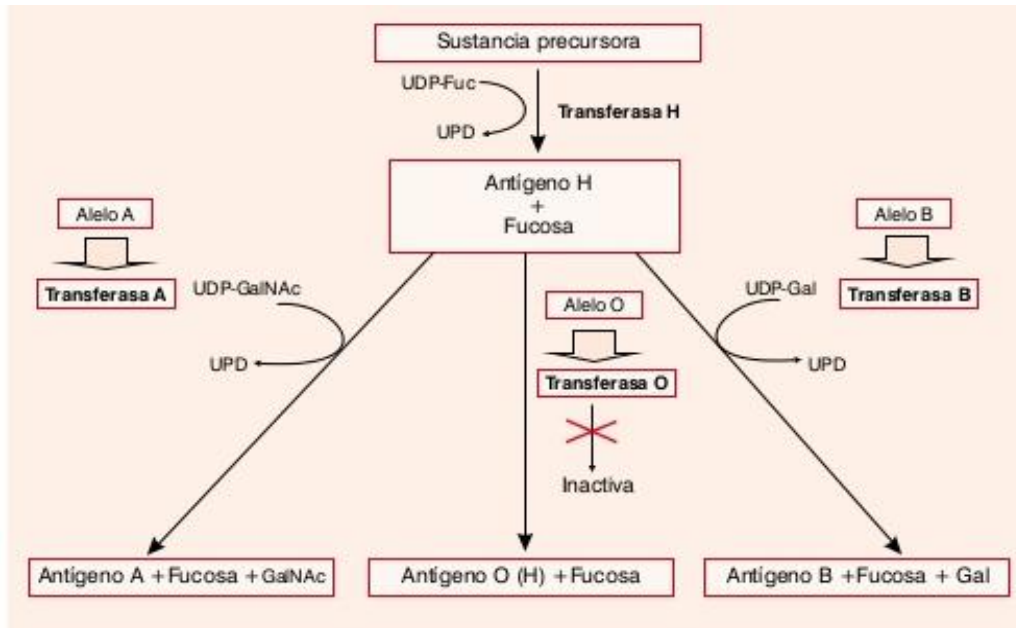
Dos padres Rh negativos no pueden tener un hijo Rh positivo, pues ambos han de ser homocigotos (Rh-) (Rh-).

El alelo (Rh-) es recesivo, y el (Rh+) dominante. Tanto el padre como la madre pueden ser heterocigotos (Rh-) (Rh+)



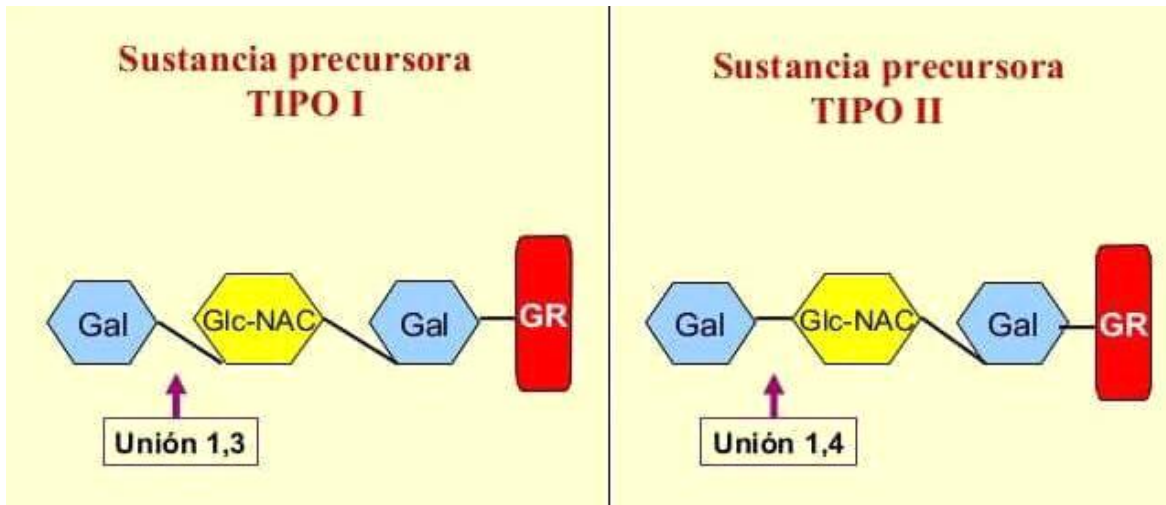
**Figura 3: estructura de los isoantígenos del grupo sanguíneo ABO**

Estructura de los isoantígenos del grupo sanguíneo ABO, indicando los fenotipos que originan los distintos alelos. La sustancia H (cuya síntesis viene codificada por otros loci), puede sufrir varias glicosilaciones que dan lugar a los fenotipos A, B y O.



**Figura 4: Expresión de los genes ABO**

Biosíntesis de los antígenos ABO es la adición de una L-fucosa a la galactosa terminal (Gal) de un precursor común (sustancia precursora) unido a los lípidos o proteínas de membrana, por la enzima  $\alpha$ 1,2 fucosiltransferasa (transferasa H), dando origen al antígeno H.



**Figura 5: Sustancias precursoras H tipo I y sustancia H tipo II**

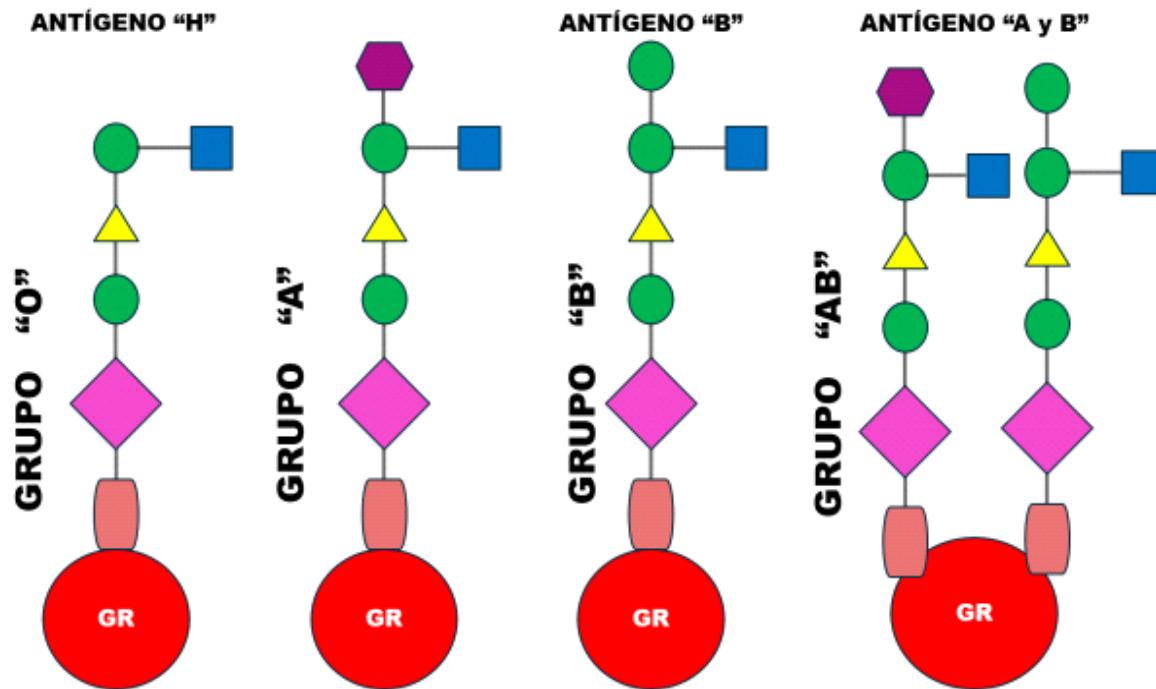
El precursor de tipo I tiene una galactosa terminal (Gal) unida a una N-acetil-glucosamina subterminal (GlcNac) por union 1,3.

Los mismos azucares se unen mediante un enlace 1,4 en el precursor de tipo II.

ALELO DE LA MADRE	ALELO DEL PADRE	GENOTIPO DEL HIJO	FENOTIPO DEL HIJO
A	A	AA	A
A	B	AB	AB
A	O	AO	A
B	A	AB	AB
B	B	BB	B
B	O	BO	B
O	O	OO	O

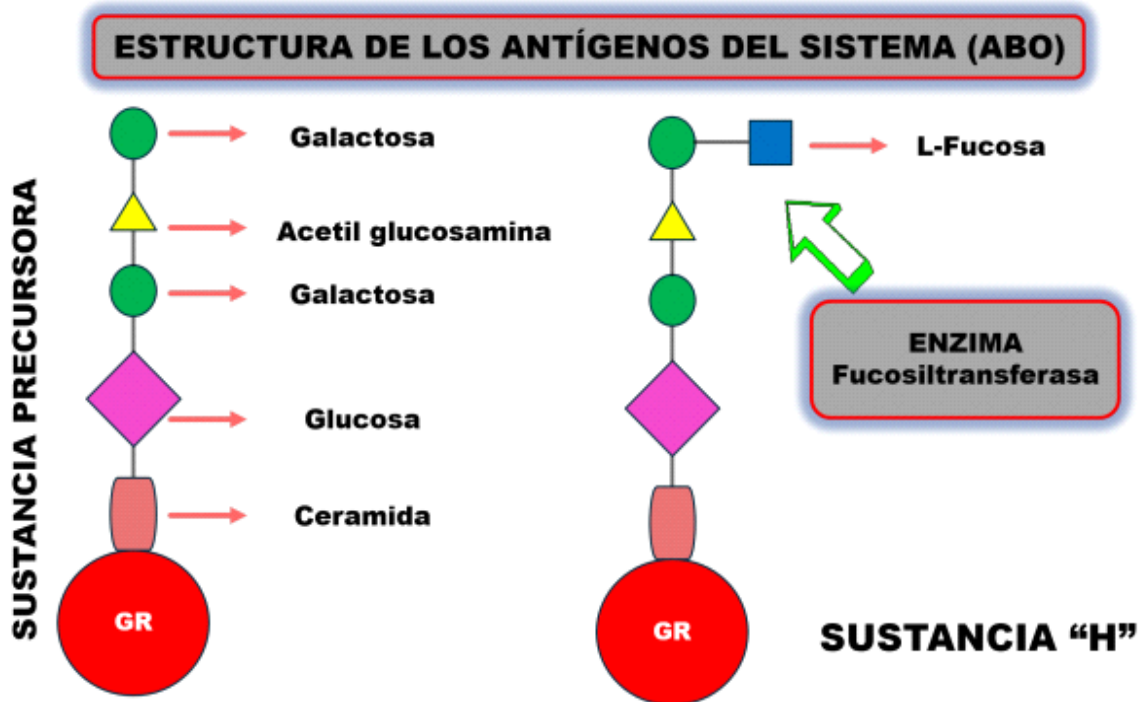
**Figura 6: Herencia de grupos sanguíneos (“A” y “B” dominan sobre “O”)**

El alelo de tipos A, el B tipos B y el alelo O tipos O, siendo A y B alelos dominantes sobre O. Basándose en esto se puede desarrollar la tabla de herencia genética del tipo sanguíneo.



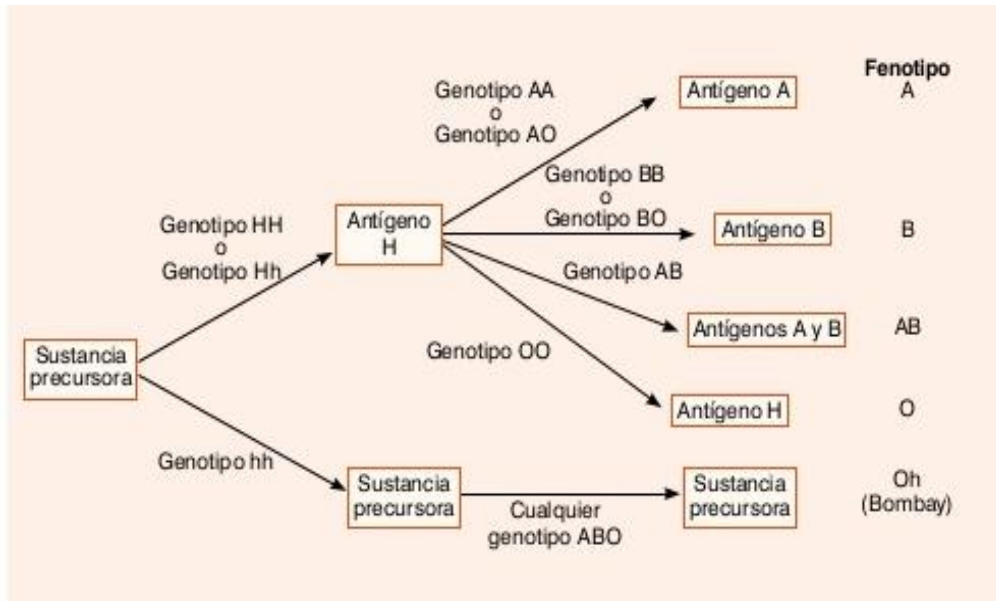
**Figura 7: Composición estructural de los antígenos**

Los antígenos del sistema ABO están compuestos por azúcares que sobresalen de la membrana del eritrocito, unidos a un componente denominado ceramida, el cual se encuentra en la membrana del eritrocito. Una serie de cuatro azúcares se une a la ceramida, a esta estructura de cuatro azúcares o sustancia precursora, se le unen otros azúcares que le dan la especificidad a cada antígeno ABO.



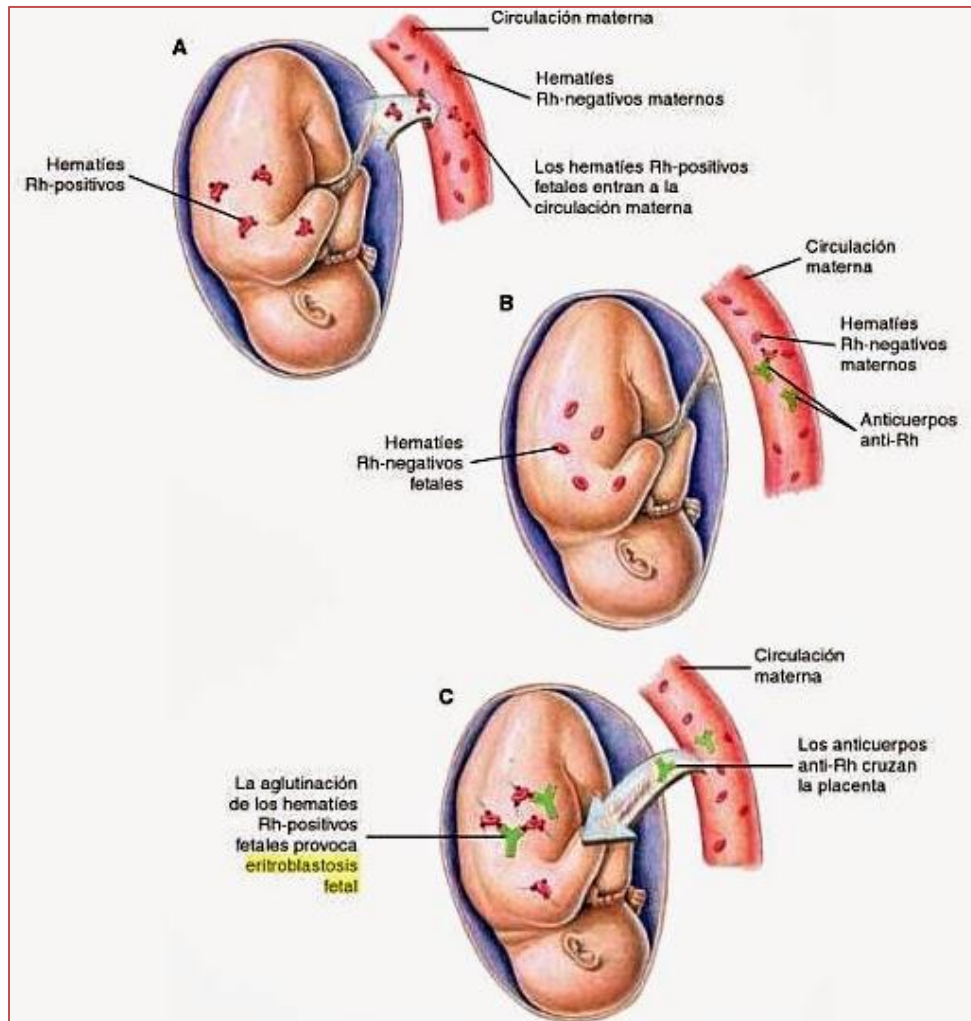
**Figura 8: Estructura de los antígenos del sistema ABO**

La especificidad antigénica está determinada por los glúcidos en los extremos no reductores del componente hidrato de carbono. Los principales determinantes estructurales de la especificidad de los grupos H, A y B son los siguientes: H:  $\alpha$  - L - fucosa, A:  $\alpha$  - N - acetilgalactosamina, B:  $\alpha$  - D - galactosa.



**Figura 9: Desarrollo de los antígenos del sistema ABO**

El gen H, ubicado en el cromosoma 19, codifica para la producción de una enzima transferasa (transferasa H), que une una molécula de L-fucosa a la galactosa terminal (Gal) de un precursor común (sustancia precursora) unido a los lípidos o proteínas de membrana del eritrocito, dando origen al antígeno H, el cual es el paso anterior en la formación de los antígenos de los grupos sanguíneos.



**Figura 10: Eritroblastosis fetal**

Representación esquemática de la eritroblastosis fetal en la cual los anticuerpos maternos pasan a través de la placenta y son específicos contra antígenos de origen paterno presentes en las células rojas del feto.



**Figura 11: Recién nacido con hidropesía fetal**

Esta es una inflamación (edema) grave la cual se desarrolla cuando demasiada cantidad de líquido sale del torrente sanguíneo y se acumula en grandes cantidades tanto en órganos como el corazón el cual inicia a fallar, así como en demás tejidos del cuerpo



**Figura 12: Ictericia neonatal**

Es una condición que vuelve amarilla la piel de los recién nacidos la cual se presenta cuando hay una hiperbilirrubinemia, debido a que la bilirrubina es un pigmento que se libera en la sangre cuando se destruyen los glóbulos rojos.



**Figura 13: Tarjeta DG GEL ABO Rh (2D)**

Se utiliza exclusivamente para la determinación del grupo sanguíneo hemático (tipificación directa) y sérico (tipificación inversa), posee 8 microtubos compuestos un gel (micro esferas de dextrans) que sirve como soporte para evitar que los eritrocitos aglutinados crucen hasta el fondo del microtubo, de tal forma que solo los eritrocitos libres o no aglutinados podrán migrar formando un pequeño botón al final del microtubo. Los eritrocitos se separan por tamaño mediante un proceso de centrifugación en un gel poroso, donde los aglutinados grandes quedan atrapados en la zona superior y los pequeños se distribuyen a lo largo de la columna.

Condiciones de conservación: 2-8 °C.

•Identificación y composición de los microtubos:

Microtubo A: Suero Anti-A.

Microtubo B: Suero Anti-B.

Microtubo AB: Suero Anti-AB.

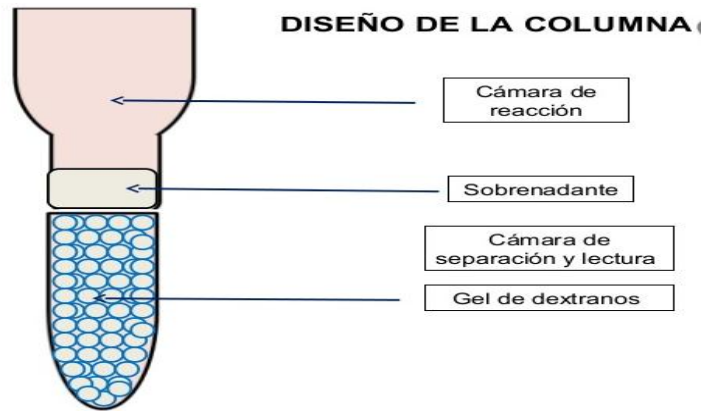
Microtubo D: Suero Anti-D.

Microtubo D': Suero Anti-D y

Microtubo Ctl.: Sin reactivo.

Microtubo N/A1: Sin reactivo.

Microtubo N/B: Sin reactivo



**Figura 14: Estructura del microtubo**

Los microtubos están compuestos de las siguientes partes:

1) La cámara de reacción/incubación es la parte de la tarjeta donde se lleva a cabo la reacción antígeno-anticuerpo, está diseñada para facilitar la dispensación de los reactivos y mejora la fase de sensibilización de los mismos.

2) El cuello permite una mayor resistencia a la caída de los reactivos hacia el gel de la columna, esto debido al efecto “air-gap” o vacío que se produce en esta parte.

3) La columna mejora la estabilidad del gel y permite una mejor visibilidad de los resultados positivos o incompatibles.

4) El fondo en forma de “V” proporciona una mayor definición de los resultados negativos o compatibles y débilmente positivos.

5) El gel sephadex, compuesto por micro esferas de dextranos, permite obtener una alta definición de la reacción de aglutinación, debido al tamaño de sus partículas (mayor uniformidad), la distribución globular homogénea y contribuye a que la velocidad de centrifugación sea menor.

6) El sobrenadante, contiene los reactivos correspondientes a cada tarjeta.

**Figura 15: Técnica para de determinación del sistema ABO y Rh utilizando la técnica en gel**



Se trabajó para determinar el sistema ABO y Rh con la solución DG Gel Sol, la cual es de baja fuerza iónica para preparar soluciones de eritrocitos en técnica en gel.



Muestras de sangre de extracción reciente, con anticoagulante EDTA. Se trabajó con sangre libre de hemolisis, sin presencia de coágulos. Las muestras que no pudieron ser procesadas en el momento fueron conservadas a 2-8 °C hasta 48 horas después de su extracción.



Se realizó la determinación de los antígenos del sistema ABO/Rh (microtubos A/B/AB/D/D'/Ctl.). En un tubo de ensayo (12 mm), se preparó una dilución al 5% de los eritrocitos



Lavados de la muestra del paciente, tomando con una pipeta automática 10µL de las células lavadas que se diluyen en 1mL de DG-Gel Sol

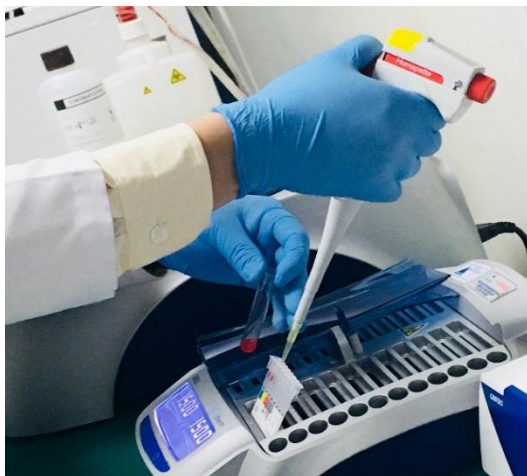


Se obtuvo una suspensión de hematíes al 5% en la solución DG Gel Sol lista para trabajar. La suspensión eritroide se mezcló perfectamente antes de su uso, al dispensar la dilución dentro del microtubo se realizó con un movimiento único y uniforme de la pipeta automática, con el fin de obtener el efecto “air-gap” o vacío (burbuja de aire) en el cuello de la columna, logrando así tener separados a la dilución con el gel, los cuales deben ponerse en contacto hasta el proceso de centrifugación y no durante el período de incubación o preparación.



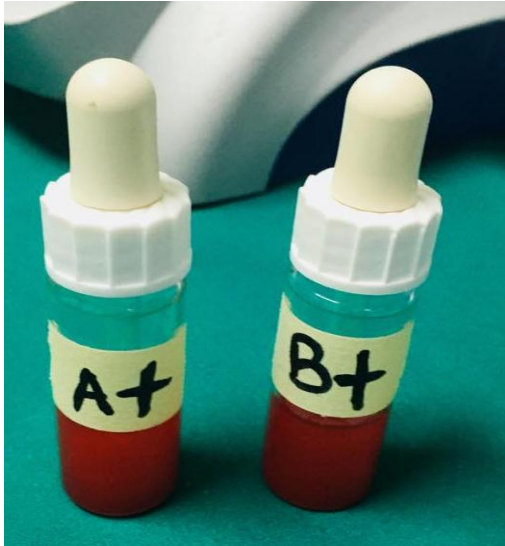
Previamente se rotularon las tarjetas DG Gel ABO Rh (2D) y las muestras.

Se identificó el buen estado de la tarjeta DG-Gel ABO/Rh (2D), lo anterior para evitar errores en el proceso, se rotulo con el nombre del paciente y se retiró la capa protectora de los microtubos.



Se procedió a dispensar la dilución en los microtubos

Utilizando una pipeta automática se le agregó a cada uno de los microtubos de la tarjeta De Gel Sol 10  $\mu$ l de suspensión de hematíes al 5%.



Para la determinación del grupo sérico se trabajó con hematíes reactivos (A<sub>1</sub> /B) de Diagnostic Grifols, S.A, previamente conocido su grupo sanguíneo en este caso "A" Rh Positivo y "B" Rh positivo.



Se realizó la determinación del grupo sérico correspondiente en los microtubos N:



Dispensando en el microtubo N/A<sub>1</sub> 50  $\mu$ l de hematíes reactivo A<sub>1</sub> y en el microtubo N/B<sub>1</sub> 50  $\mu$ l de hematíes reactivo B y posteriormente añadiéndole 50  $\mu$ l de plasma.



Se procedió a centrifugar en una centrifuga propia para tarjetas DG Gel, durante 9 minutos a 1,100 rpm.

**Figura 16: Resultados obtenidos en determinación de los antígenos del sistema ABO/Rh (microtubos a/b/ab/d/d'/ctl.)**



Grupo sanguíneo: "O"  
Rh: Positivo'



Grupo sanguíneo: "O"  
Rh Negativo  
Du: Negativo



Grupo sanguíneo: "B"  
Rh : Positivo



Grupo sanguíneo: "A"  
Rh: Positivo



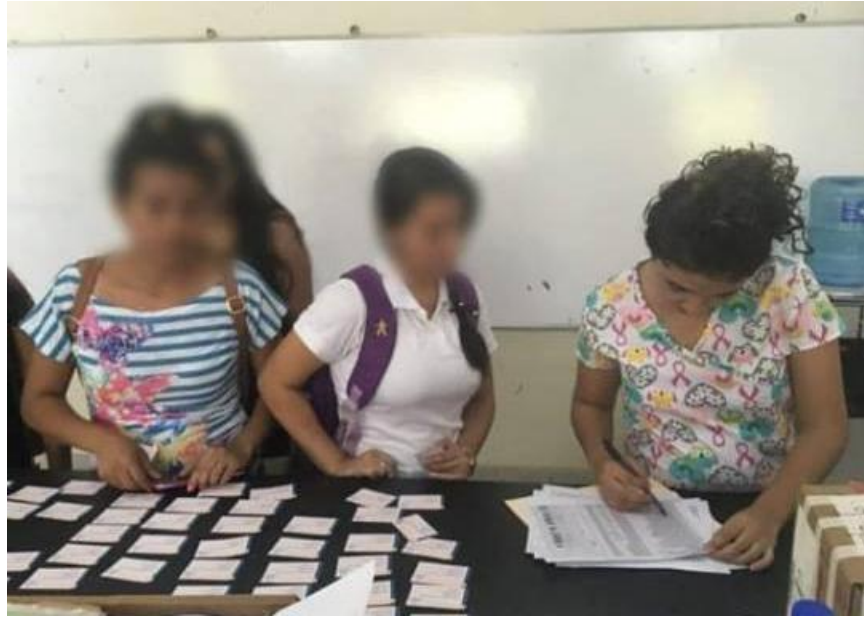
Grupo sanguíneo: "AB"  
Rh: Positivo.



Grupo sanguíneo: "A"  
Rh: negativo  
Du: Negativo



Grupo sanguíneo: "O"  
Rh: Negativo  
Du: Negativo



**Figura 17: Entrega de resultados**

Se entregó los resultados de su tipeo a cada una de las estudiantes que participaron en la investigación.



**Figura 18: Charla informativa**

Desarrollo de la charla informativa en las instalaciones de la Universidad de El Salvador a las estudiantes de Tecnología Médica que poseen un factor Rh negativo.

# ANEXOS

## Anexo 1: Cronograma de actividades desarrolladas en el proceso de graduación ciclo I y II año 2018

MESES	Feb Y Mar /2018				Abr./2018				May./2018				Jun ./2018				Jul./2018				Ago./2018				Sep./2018				Oct./2018				Nov./2018							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<b>Semanas</b>	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Reuniones generales con la Coordinación del Proceso de Graduación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
2. Elección del Tema	X	X	X	X																																				
3. Inscripción del Proceso de Graduación		X																																						
4. Aprobación del Tema y Nombramiento de Docente Asesor			X	X																																				
5. Elaboración de Protocolo de Investigación				X	X	X	X	X																																
6. Entrega Final de Protocolo de Investigación.									<b>30 DE ABRIL DE 2018</b>																															
7. Ejecución de la Investigación											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																				
8. Tabulación, Análisis e Interpretación de los datos.																			X	X	X	X																		
9. Redacción del Informe Final																					X	X	X																	
10. Entrega del Informe Final																															X									
<b>Exposición de Resultados</b>																																X								

## Anexo 2: Cronograma de actividades específicas en el proceso de graduación ciclo I y II año 2018

MESES	May./2018				Jun./2018				Jul./2018				Agos./2018				Sep./2018				Octu./2018				Nov./2018			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1. Reunión con el encargado del laboratorio donde se analizarán las muestras</b>			X																									
<b>2. Reunión con los coordinadores de Tecnología Médica.</b>					X																							
<b>3. Reunión con los estudiantes para el llenado de Consentimiento informado y encuesta.</b>						X																						
<b>4. Orientación a los estudiantes para las condiciones de la toma de muestra.</b>							X	X																				
<b>5. Toma de muestra y ejecución.</b>								X	X	X																		
<b>6. Entrega de resultados.</b>											X	X																
<b>7. Tabulación, Análisis e Interpretación de los datos</b>													X	X	X	X												
<b>8. Redacción del informe final.</b>																	X	X	X									
<b>9. Entrega de informe final.</b>																									X			

### Anexo 3:

### Sistemas de grupos sanguíneos

Designación numérica del sistema ISBT*	Denominación	Número de antígenos que lo integran	Estructura bioquímica o función membranal relacionada	Cromosoma de ubicación
001	ABO	4	Carbohidratos	9
002	MNS	38	GPA, GPB	4
003	P	1	Glucolípidos	22
004	Rh	45	Proteínas	1
005	Lutheran	18	IgSF	19
006	Kell	21	Glucoproteínas	7
007	Lewis	3	Carbohidratos	19
008	Duffy	6	Receptor de cininas	1
009	Kidd	3	Transportador de urea	18
010	Diego	4	Banda 3	17
011	Yt	2	Acetilcolinesterasa	7
012	Xg	1	Glucoproteína	X
013	Cianna	3	Glucoproteína	1
014	Dombrock	5	GPI	Desconocido
015	Colton	3	Acuaforina	7
016	Landsteiner-Wiener	3	IgSF	19
017	Chido-Rodgers	9	C4B	6
018	Hh	1	Carbohidratos	19
019	Kx	1	Glucoproteína	X
020	Gerbich	7	GPC, GPD	2
021	Cromer	10	DAF	1
022	Knops	5	CR1	1
023	Indian	2	CD44	11
024	Ok		CD147	19
025	Raph			11
026	John Milton Hagen			15

\* Sociedad Internacional de Transfusión Sanguínea.

## Anexo 4:

### Eritrocitos humanos

Sistema	Denominación	Símbolo	Herencia	Alteraciones hemáticas
ABO	Bombay	Oh	Recesiva	Ninguna comunicada a la fecha
Rh-Hr	Rh nulo	---	Recesiva	Estomatocitosis, anemia hemolítica
MNSs	S-s-U	u	Recesiva	Ninguna
Kell	Ko	Ko	Recesiva	Ninguna
	McLeod		Recesiva en cromosoma X	Acantocitosis, anemia hemolítica
Lutheran	Lu(a-b-)	In Lu	Dominante en locus separado Recesiva en locus Lutheran	Ninguna
Duffy	Fy(a-b-)	fy	Recesiva	No permite penetración de <i>P. vivax</i>
Kidd	Jk(a-b-)	jk	Recesiva	Ninguna
P	Tj(a-)	p	Recesiva	Ninguna
Lewis	Le(a-b-)	Le	Recesiva	Ninguna

Ejemplos de eritrocitos humanos cuyo fenotipo puede ser considerado como nulo.

## **Anexo 5:**

### **Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación médica**

#### **“DETERMINACIÓN DEL GRUPO SANGUÍNEO CON LOS SISTEMAS ABO Y Rh EN LAS ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE TECNOLOGÍA MÉDICA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, AÑO 2018”**

A usted se le invita a participar en la presente investigación médica. Antes de aceptar y firmar el consentimiento informado, debe de saber lo siguiente. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez leído y aclarado el documento y si usted desea participar, se le pedirá que firme el consentimiento informado.

#### **1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.**

Con la presente investigación se pretende informar a las mujeres de edad fértil de la enfermedad hemolítica del recién nacido y demás complicaciones que ocasiona el desconocimiento del tipo sanguíneo y así prevenir la muerte fetal a consecuencia de la incompatibilidad del grupo sanguíneo y Rh entre la madre y el feto durante el embarazo, a la vez detectar las mujeres Rh negativo estudiantes de la carrera Tecnológica Medica.

## **2. OBJETIVO DEL ESTUDIO.**

Realizar pruebas de laboratorio específicas para la determinación del grupo sanguíneo y Rh en las estudiantes para determinar si poseen un Rh negativo.

## **3. BENEFICIOS.**

Las beneficiarias de esta investigación serán las estudiantes, las cuales obtendrán resultados de calidad y confiabilidad de su grupo sanguíneo y Rh. No incurrirán en ningún gasto para dicho estudio.

## **4. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO.**

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre el tema de investigación, luego se le tomara una muestra de sangre. No existe riesgo alguno de salud para usted.

## **5. ACLARACIONES**

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide no participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio
- No recibirá pago por su participación.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada estudiante, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigación.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, proceda a firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo \_\_\_\_\_, con  
número de DUI \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad, con  
domicilio \_\_\_\_\_ en:

\_\_\_\_\_, Bajo mi consentimiento, y en uso de todas mis facultades mentales,  
decido participar y brindar mi colaboración en la investigación denominada:  
**DETERMINACIÓN DEL GRUPO SANGUÍNEO CON LOS SISTEMAS ABO Y Rh**  
**EN LAS ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE TECNOLOGÍA MÉDICA DEL**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA**  
**ORIENTAL, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. AÑO 2018**

Doy fe que he sido informado sobre el procedimiento que se llevará a cabo, los  
beneficios y el objetivo de estudio.

Firma o huella del estudiante: \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## **Anexo 6:**

### **Técnica de venopunción**

**Venopunción:** es el proceso de colocar una aguja en la vena. Esto se realiza para la toma de muestras de sangre usualmente para pruebas de laboratorio.

#### **CONOCIMIENTOS PREVIOS**

- Conocimiento de anatomía arterial y venosa de la zona a puncionar.
- Técnica de lavado de manos.

#### **PROCEDIMIENTO**

- Lavar y secar las manos y colocarse los guantes.
- Identificar el tubo de acuerdo a la venopunción.
- Explicar al usuario sobre el procedimiento que se le va a realizar.
- Sentar cómodamente al usuario para la extracción tomando en cuenta que el área de sangría debe de contar con suficiente iluminación.
- Seleccionar la vena apropiada para la punción.
- Realizar asepsia con torunda de algodón humedecida con alcohol al 70% de adentro hacia afuera.
- Colocar el torniquete firmemente alrededor del brazo y pedir al usuario que abra y cierre el puño varias veces para favorecer la dilatación de las venas.
- Proceder a puncionar la vena seleccionada.
- Colocar la aguja con el bisel hacia arriba sobre la vena a puncionar

- Introducir la aguja en el centro de la vena y penetrar a lo largo de la vena de 1 a 1.5 cm.
- Tirar hacia atrás el embolo de la jeringa muy lentamente para que penetre la sangre en la jeringa hasta llenar con la cantidad de sangre necesaria.
- Retirar el torniquete tirando al extremo doblado y colocar una torunda de algodón sobre la piel donde se encuentra oculta la punta de la aguja.
- Extraer la aguja con un movimiento rápido por debajo de la pieza de algodón, pedir al usuario que presione firmemente la torunda durante tres minutos con el brazo extendido

## Anexo 7:

### Procedimiento para la determinación de sistema ABO y Rh, método de tpeo celular en tubo

**Muestra:** sangre completa con anticoagulante EDTA bipotásico

Con la muestra de sangre del tubo con anticoagulante, proceder a realizar el tpeo sanguíneo en tubo:

- Identificar previamente los tubos.
- Depositar 2-3 gotas de sangre en un tubo.
- Realizar 3 veces el lavado de células de la siguiente manera:
  - Agregar 1 ml de solución salina al 0.85%.
  - Mezclar y llenar con solución salina al 0.85% el tubo hasta  $\frac{3}{4}$  partes
  - Centrifugar por 2 minutos a 3400 rpm.
  - Decantar toda la solución salina quedando en el fondo un paquete de glóbulos rojos.
- Preparar la suspensión al 5% colocando una gota de los glóbulos rojos lavados y 19 gotas de solución salina y mezclar.
- Rotular 3 tubos con las letras A, B y AB por cada muestra a analizar, a cada tubo agregar una gota de glóbulos rojos al 5%.
- Depositar los respectivos antisueros de la siguiente manera: tubo A antisuero A, tubo B antisueros B, tubo AB antisuero AB.
- Centrifugar los tubos por 15 segundos a 3400 rpm.

- Leer la presencia o ausencia de aglutinación agitando suavemente cada uno de los tubos.

## **LECTURA DE LOS RESULTADOS**

Tras centrifugar, golpear suavemente el fondo de cada tubo para desprender el sedimento y observar macroscópicamente la presencia o ausencia de aglutinación.

**Reacción negativa:** Los hematíes se resuspenden homogéneamente.

**Reacción positiva:** Se observa un botón de hematíes que permanecen unidos una vez desprendido el sedimento.

## **INTERPRETACIÓN**

- Si aglutina el tubo identificado "A", la sangre es grupo "B"
- Si aglutina el tubo identificado "B", la sangre es grupo "A"
- Si aglutina el tubo identificado "AB", la sangre es grupo "AB"
- Si no aglutina el tubo identificado "AB", la sangre es grupo "O"

## **Anexo 8:**

### **Procedimiento tarjetas DG Gel ABO/Rh (2D)**

#### **FUNDAMENTO**

El principio del método se basa en la técnica en gel descrita por Y. Lapiere para la detección de las reacciones de aglutinación de los hematíes. La aglutinación se produce al entrar en contacto los antígenos eritrocitarios con los anticuerpos correspondientes, presentes en el reactivo o en la muestra de suero o plasma.

La tarjeta DG Gel es un soporte de plástico constituido por 8 microtubos, cada microtubo está formado por una columna y una cámara de dispensación/incubación.

Cada columna contiene microesferas de extranos polimerizados en medio tamponado que actúan como filtro. Los dextranos se encuentran mezclados con un reactivo que contiene anticuerpos específicos o un tampón.

Los microtubos que contienen los anticuerpos específicos incorporados a la solución de gel actúan como medio de reacción y los hematíes aglutinan en contacto con los anticuerpos.

Los microtubos sin anticuerpos se utilizan en técnicas en las que los anticuerpos reaccionan directamente con los hematíes en la cámara de incubación y para controles.

Durante la centrifugación, los aglutinados de hematíes son atrapados según su tamaño, en la superficie o a lo largo de la columna de gel. Los hematíes no aglutinados descienden hasta el fondo del microtubo.

## COMPOSICIÓN

Cada microtubo de la tarjeta DG Gel ABO/Rh (2D) contiene dextranos tamponado, con conservantes y mezclados con distintos reactivos. Los diferentes microtubos se identifican mediante la etiqueta frontal de la tarjeta:

1. Microtubos se A: anti-A monoclonal (mezcla de anticuerpos igM de origen murino, clones 16243 G2 y16247 E6).
2. Microtubo B: anti-B monoclonal (anticuerpos IgM de origen murino, clon 9621 A8).
3. Microtubo AB anti-AB monoclonal (mezcla de anticuerpos IgM de origen murino, clones 16245 F11 D8,16247 E6 y 7821 D9).
4. Microtubo D anti-D monoclonal (anticuerpos IgM de origen humano, cion P3x61).
6. Microtubo D anti-D monoclonal (mezcla de anticuerpos Igc e igM de origen humano, clones P3x290, P3x35, P3x61 y P3x21223 B10). Este reactivo anti-D monoclonal detecta D débiles y variantes parciales del antígeno D, incluyendo la variante D<sup>VI</sup>.
7. Microtubo Ctl.: solución tamponada sin anticuerpos (microtubo control).
8. Microtubos N: solución tamponada sin anticuerpos (determinación grupo sérico). Reactivo listo para usar. Utilizar inmediatamente los microtubos una vez desprecintados.

## **ESTABILIDAD**

DG Gel ABO/Rh (2D) es estable, sin desprecintar, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta, conservado a 2-8 °C y en la posición indicada en el embalaje exterior. No congelar.

## **MATERIAL NECESARIO NO SUMINISTRADO**

- Pipetas automáticas 10µl, 50 µl y 1ml.
- Puntas de pipeta desechables.
- Tubos de vidrio
- DG Gel Sol.
- Centrifuga para tarjetas DG Gel.
- Hematíes reactivo para grupo inverso (A, /8) de Diagnostic Grifols, S.A.

## **MUESTRAS**

Muestras de sangre de extracción reciente, recogida con los anticoagulantes habituales de banco de sangre (obtención de plasma) o sin anticoagulantes (obtención de suero).

No utilizar muestras hemolizadas, turbias, contaminadas o con presencia de coágulos.

El procedimiento de extracción, recolección y manipulación de la sangre debe realizarse por personal técnico cualificado, según las normativas y directivas vigentes, y siguiendo las indicaciones del fabricante del material utilizado en la recolección de la muestra.

Determinación de los antígenos del sistema ABO/Rh: utilizar los hematíes recogidos con anticoagulantes. Si es necesario, pueden utilizarse muestras conservadas a 2-8 °C hasta 48 horas después de su extracción. También pueden utilizarse hematíes procedentes de bolsa, recogidos en ACD, CPD, CPDA o SAG Manitol, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta de la bolsa, si se conservan a 2-8 °C. Si se trabaja con hematíes del segmento de las bolsas, se recomienda lavar los hematíes con solución salina fisiológica antes de preparar la suspensión. No utilizar si se observan coágulos o hemolisis.

Determinación del grupo sérico: utilizar suero o plasma. Si es necesario, pueden utilizarse muestras conservadas a 2-8 °C hasta 48 horas después de su extracción o muestras congeladas (de -20 °C a -80 °C) hasta el momento de realizar la determinación.

## **MÉTODO**

DG Gel ABO/Rh (2D) puede utilizarse tanto en método manual como en instrumentación semiautomática o automática. Dejar atemperar (18-25 °C) muestras y reactivos.

Inspeccionar el estado de las tarjetas antes de utilizar.

Identificar las tarjetas y muestras a utilizar.

Cada tarjeta está identificada individualmente por un código de barras. Si no se utiliza un lector de código de barras, identificarlas manualmente.

Si se utiliza el método manual: despegar con precaución la lámina de metal que cubre los microtubos prevenir contaminaciones cruzadas entre ellos y

dispensar con precaución la suspensión de hematíes, evitando que la punta de la pipeta entre en contacto con la pared o el contenido de los microtubos.

### **MÉTODO MANUAL:**

1. Determinación de los antígenos del sistema ABO/Rh (microtubos A/B/AB/D/D'/Ctl.):

-Preparar una suspensión de hematíes al 5% en DG Gel Sol (50 µl de sedimento o concentrado de hematíes en 1 ml de DG Gel Sol). Asegurar la resuspensión de los hematíes antes de utilizar

-Añadir en cada uno de los microtubos indicados, 10 µl de suspensión de hematíes al 5%.

2. Determinación del grupo sérico (microtubos N)

- Homogeneizar los viales de hematíes reactivo A<sub>1</sub>/B.

- Dispensar en el microtubo N<sub>/A<sub>1</sub></sub> 50 µl de hematíes reactivo A<sub>1</sub> y en el microtubo N<sub>/B<sub>1</sub></sub> 50 µl de hematíes reactivo B.

- Añadir 50 µl de suero o plasma.

3. Centrifugar en centrifuga para tarjetas DG Gel.

4. Leer los resultados.

### **LECTURA DE RESULTADOS:**

Negativo: banda de hematíes en el fondo de la columna, resto de la columna sin aglutinados visibles.

Positivo

+/-: escasos aglutinados de pequeño tamaño en la mitad inferior de la columna.

1+: algunos aglutinados de pequeño tamaño en la columna.

2+: aglutinados de tamaño pequeño o mediano a lo largo de la columna.

3+: banda superior de aglutinados, de tamaño mediano en la mitad superior de la columna.

4+: banda de hematíes aglutinados en la parte superior de la columna.

DP: doble población (doble banda de hematíes, en el fondo y en la parte superior de la columna).

Estabilidad de los resultados: se recomienda una lectura inmediata de los resultados después de la centrifugación de las tarjetas. No dejar las tarjetas procesadas en posición horizontal.

Si fuera necesario, puede realizarse una lectura retardada hasta 24 horas después de procesar las tarjetas si se conservan en posición vertical, refrigeradas (2-8°C) y selladas con parafilm o un material similar, para evitar la evaporación del sobrenadante.

### Interpretación de los resultados:

#### Sistema ABO

Grupo hemático				Grupo serico		Grupo ABO
Microtubo A	Microtubo B	Microtubo AB	Microtubo Ctl	Microtubo N+ hematies reactivo A <sub>1</sub>	Microtubo N+ hematies reactivo B	
0	0	0	0	+	+	0
+	0	+	0	0	+	A
0	+	+	0	+	0	B
+	+	+	0	0	0	AB

## Sistema Rh (antígeno)

Microtubo D	Microtubo D'	Microtubo Ctl.	Interpretación
+	+	0	D positivo
0	0	0	D negativo
0	+	0	D débil o parcial
+	0	0	

### Nota:

1. Los resultados por si solos no son diagnóstico, deben valorarse en conjunto con la información clínica y otros datos del paciente.
2. El microtubo Ctl. debe ser negativo. Si es positivo, invalidar la prueba. Repetir la determinación lavando previamente los hematíes con solución salina fisiológica y preparar de nuevo una suspensión de los hematíes lavados. Si el microtubo Ctl de la repetición es negativo se pueden interpretar los resultados de la prueba, si es positivo invalidar la prueba.
3. En caso de obtener una discrepancia hematico-serica, debe investigarse antes de emitir el resultado.
4. Sistema ABO/Rh: ante reacciones +/- a 3+ debe investigarse la presencia de un antígeno débil.
5. Se deben comprobar las reacciones negativas con el reactivo anti-D, utilizando otros reactivos y técnicas capaces de detectar diferentes variantes del antígeno D.
6. En caso de obtener resultados discordantes en los microtubos D y D' debe interpretarse como un antígeno D débil o parcial. Se recomienda caracterizar la expresión de este antígeno.
7. La observación de hemólisis (sobrenadante y/o columna de gel de color rosado) total o parcial en los microtubos debe interpretarse como un resultado positivo, después de comprobar que no se trata de una hemólisis debida a un problema de extracción y/o manipulación de la muestra.
8. Ocasionalmente puede darse una retención de hematíes en la cámara de incubación con muestras positivas de 4+, que no interfiere en la lectura del resultado.

## **CONTROL DE CALIDAD**

1. En cada serie de pruebas, es recomendable incluir controles conocidos positivos y negativos.
2. Si se obtiene un valor de control fuera de lo esperado debe llevarse a cabo una comprobación completa del instrumento, reactiva y material utilizado.

## **CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO**

### **SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DIAGNÓSTICA:**

Sistema ABO/Rh

Se ha estudiado la sensibilidad y la especificidad diagnóstica de los anticuerpos presentes en la tarjeta DG Gel ABO/Rh (2D)<sup>5</sup>, para la determinación de antígenos de los sistemas ABO y Rh, en un número representativo de muestras positivas y negativas.

### **GRUPO SÉRICO**

La tarjeta DG Gel ABO/Rh (2D) presenta unas características funcionales adecuadas para la determinación del grupo sérico, avalada por un estudio donde se obtuvieron resultados comparables a los obtenidos con otros productos establecidos de uso previsto equivalente.

### **LIMITACIONES**

En relación con la muestra: No utilizar muestras de sangre hemolizadas, turbias, contaminadas o con presencia de coágulos. Muestra: Hematíes

1. Hematíes de individuos con variantes de A o B pueden presentar una expresión débil de los antígenos. La expresión antigénica puede estar debilitada en hematíes de personas con leucemia u otras enfermedades malignas.
2. Concentraciones anormales de proteínas séricas, la presencia en el suero/plasma de soluciones macromoleculares o la presencia de gelatina de Wharton en muestras de sangre de cordón, pueden causar aglutinación inespecífica de los hematíes. Se recomienda lavar los hematíes antes de efectuar la prueba.
3. Pacientes transfundidos o sometidos a trasplante de médula ósea pueden presentar imágenes de doble población.
4. Pacientes con anticuerpos fríos de elevada potencia puede recubrir completamente los hematíes, causando aglutinación espontanea.

Muestra: suero/plasma

1. En caso de utilizar plasma, podrían no detectarse reacciones hemolíticas dependientes del complemento.
2. Si se utiliza plasma poco anticoagulado o suero parcialmente coagulado pueden aparecer restos de fibrina que pueden retener hematíes no aglutinados, apareciendo una capa rosada o rojiza en lo alto del gel, pero la reacción negativa puede interpretarse como tal. Es recomendable recoagular el suero durante 10 minutos a 37 °C, centrifugar y repetir la prueba.
3. Pacientes con niveles bajos o inexistentes de isoaglutininas: recién nacidos hasta la edad de 4-6 meses, personas de edad avanzada, enfermos inmunodeficientes o pacientes con anticuerpos muy diluidos por procedimientos de intercambio plasmático

#### **EN RELACIÓN CON EL PRODUCTO:**

Antes de usar, revisar los microtubos de las tarjetas

1. No utilizar la tarjeta si se observa presencia de contaminación microbiológica o cambio de color de los microtubos

2. Si debido a un transporte o almacenamiento incorrectos se observan gotas dispersas en lo alto del microtubo, se recomienda centrifugar las tarjetas antes de su uso. Si las gotas no descienden, no utilizar la tarjeta. 3. Si se observan burbujas atrapadas en el gel, algún microtubo sin sobrenadante, disminución del volumen de gel o gel agrietado, no utilizar la tarjeta.

## **ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES**

La utilización de reactivos de diagnóstico in vitro para uso profesional requiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los reactivos de la tarjeta DG Gel ABO/Rh (2D) de origen monoclonal humano se fabrican a partir de un material no reactivo para el antígeno HB<sub>s</sub>, y para anticuerpos anti-VIH y anti-VHC al probarlo con reactivos autorizados. Sin embargo, no existe ningún método conocido que asegure que los productos de origen humano no transmitan la hepatitis y el SIDA. Los productos procedentes de sangre humana y las muestras deben manipularse como si potencialmente fueran capaces de transmitir enfermedades infecciosas.

- El producto debe ser utilizado, exclusivamente, por personal cualificado.
- Una suspensión de hematíes de distinta concentración a la indicada puede provocar falsos positivos o negativos.
- El uso de diluyentes que no sean DG Gel Sol para la suspensión de hematíes puede modificar la reacción.
- La adición de volúmenes diferentes a los indicados en el método puede modificar la reacción.
- No utilizar el producto fuera del período de caducidad.
- Una vez utilizado, el producto debe desecharse en contenedores especiales para residuos biológicos.

## **Anexo 9:**

### **ANTI-A1 Lectina**

Los glóbulos rojos humanos poseen el antígeno A se puede subdividir ampliamente en dos subgrupos principales, A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>. Las células sanguíneas agrupadas que se aglutinan con anti-A<sub>1</sub> lectina se clasifican como subgrupo A<sub>1</sub>, las que no aglutinan con Anti-A<sub>1</sub> lectina se clasifican como subgrupo A<sub>2</sub>. Se estima que alrededor el 80% de la población del grupo A es A<sub>1</sub> y la A<sub>2</sub> restante, o más débil. Anti-A<sub>1</sub> lectina es especialmente útil seleccionando sangre para un receptor A<sub>2</sub> o A<sub>2</sub>B, mientras que los glóbulos rojos que no lo hacen contiene anticuerpos Anti-A<sub>1</sub>.

### **REACTIVO**

Anti-A1 lectina es un extracto purificado listo para usar, de semillas de Dolichos Biflorus que es calibrado cuidadosamente para diferenciar la mayoría A<sub>1</sub> glóbulos rojos de A<sub>2</sub> glóbulos rojos. Contiene una fitohemaglutinina, que es virtualmente específica para A<sub>1</sub> glóbulos rojos en humanos. Cada lote de reactivo se somete a un riguroso control de calidad en diversas etapas de fabricación para su habilidad específica, avidez y título.

### **ALMACENAMIENTO Y ESTABILIDAD DEL REACTIVO**

- a) Almacenar el reactivo a 2-8 °C, no congelar.
  
- b) La estabilidad del reactivo es según la fecha de caducidad mencionada en la etiqueta del vial del reactivo.

## **PRINCIPIO**

El glóbulo rojo del grupo humano que poseen  $2.5-4 \times 10^4$  'A' sitios por eritrocito se aglutinara en presencia de extracto de semilla (lectinas) que contiene fitohemaglutinina específicamente dirigida hacia ella.

La aglutinación de los glóbulos rojos del grupo 'A' con Anti-A<sub>1</sub>, la lectina es un resultado positivo e identifica a los glóbulos rojos como A<sub>1</sub>. Sin aglutinación de glóbulos rojos del grupo 'A' rojo con lectina Anti-A<sub>1</sub> es un resultado de prueba negativa e identifica a los glóbulos rojos como subgrupos A<sub>2</sub> o más débiles.

### Nota

1. Reactivo de diagnóstico in vitro para laboratorio y uso profesional solamente. No para uso medicinal.
2. El reactivo contiene azida sódica 0.1% como preservante. Evitar el contacto con la piel y la mucosa. En caso de contacto elimine con grandes cantidades de agua.
3. Turbiedad extrema puede indicar contaminación deterioro de reactivo. Tales reactivos deben ser descartado.
4. Para realizar la prueba de tubo, solo se debe usar un portaobjetos de vidrio, limpio y seco.
5. Es necesario utilizar el gotero calibrado previsto en el vial de reactivo para dispensar una gota de reactivo.
6. No utilizar reactivos dañado o con fugas.

## **RECOLECCIÓN DE MUESTRA Y PREPARACIÓN**

- No se requiere ninguna preparación especial de los pacientes antes de la recolección de muestras mediante técnicas aprobadas.

- Las muestras deben almacenarse a 2-8 °C, si no se prueba de inmediato. No usar muestras hemolizadas.

- La sangre anticoagulada con diversos anticoagulantes debería ser probado dentro del periodo de tiempo que se menciona a continuación:

- a. EDTA o heparina: 2 días
- b. Citrato sódico u oxalato sódico: 14 días
- c. ACD o CPD: 28 días

## **MATERIAL NECESARIO PARA PRUEBAS EN PORTAOBJETOS Y TUBO**

Portaobjetos de vidrio (60x 85 mm), tubos de ensayo (12x75 mm), pipetas Pasteur, solución salina isotónica, centrífuga, solución salina isotónica, cronometro, mezcladores.

## **PROCEDIMIENTO EN PORTAOBJETOS**

Los reactivos y las muestras deben estar a temperatura ambiente antes de la prueba deslizando:

1. Preparar una suspensión al 10% de las células de sangre para analizar en solución salina isotónica.
2. Colocar una gota de Anti-A<sub>1</sub> lectina en un portaobjetos limpio.
3. Pipetear dos gotas de la suspensión de células en el portaobjetos.

4. Mezclar bien con un palillo uniformemente sobre un área aproximadamente de 2.5cm.
5. Mover el portaobjeto suavemente, hacia atrás y adelante.
6. Observe macroscópicamente la aglutinación en un minuto.

### **PRUEBA DE TUBO**

1. Preparar una suspensión al 5% de los glóbulos rojos utilizando solución salina isotónica.
2. Colocar una gota de Anti-A1 lectina en un tubo de ensayo etiquetado.
3. Pipetear en el tubo de ensayo, una gota de suspensión de glóbulos rojos.
4. Centrifugar durante 1 minuto a 1000rpm (125g) o 20 segundos a 3400rpm (1000g)
5. Suavemente resuspender el botón, observando la aglutinación macroscópicamente.

### **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS PRUEBAS EN PORTAOBJETOS Y TUBO**

La aglutinación es un resultado de prueba positivo e indica la presencia del antígeno A<sub>1</sub>. No interpretar los filamentos de fibrina como aglutinación. La ausencia de aglutinación indica que la prueba es negativa donde hay ausencia del antígeno A<sub>1</sub>.

## OBSERVACIONES

1. El antígeno  $A_1$  no se expresa completamente en los glóbulos rojos de los recién nacidos, menores de un año, por lo tanto, pueden aparecer falsos negativos.
2. Se recomienda que las celdas  $A_1$  y  $A_2$  se ejecuten ocasionalmente, preferiblemente a diario para controlar el rendimiento del reactivo y validar los resultados de las pruebas.
3. Las células  $A_1$ - $A_2$  ( $A_{int}$ ) pueden aglutinarse moderadamente con Anti- $A_1$  lectina. Estos deberían ser probado más con lectina Anti-H para confirmar las células  $A_{int}$ .
4. La subcentrifugación o sobrecentrifugación puede conducir a resultados erróneos, se recomienda que cada laboratorio calibre su propio equipo y determine el tiempo requerido para lograr los resultados deseados.

**Anexo 10:**

**Encuesta**



**ENCUESTA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE LIC EN LABORATORIO CLÍNICO**

**OBJETIVO:** Recolectar información para determinar qué porcentaje de las estudiantes de Tecnología Médica de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, conocen su sistema ABO y Rh.

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Ciclo Cursante: \_\_\_\_\_

**INDICACIONES:** Marque la respuesta que considere conveniente

1- ¿Conoce cuál es su grupo sanguíneo?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2- Si su respuesta anterior es sí. ¿A cuál de los siguientes grupos sanguíneos pertenece?

A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ AB \_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_

3- ¿Conoce cuál es su Rh?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4- Si su respuesta anterior fue sí. ¿A cuál Rh pertenece?

Rh positivo \_\_\_\_\_ Rh negativo \_\_\_\_\_

5- ¿Sabe cuál es la importancia de conocer su grupo sanguíneo y Rh?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Menciónelas:

---

---

6- Si su respuesta anterior fue si, ¿Conoce cuál fue la causa?

---

---

7- ¿Tiene conocimiento de lo que es la incompatibilidad sanguínea entre madre-hijo?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8- Al poseer un Rh diferente entre madre y el bebé, ¿Conoce cuáles son las posibles complicaciones que pudiera tener a la hora del parto?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Menciónelas:

---

---

9- ¿Conoce si existen medidas para prevenir en el caso de una incompatibilidad sanguínea entre madre e hijo?

---

---

**Anexo 11:**

**Boleta de resultados de grupo sanguíneo y Rh**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
REPORTE DE LABORATORIO CLÍNICO**



**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**DUI:** \_\_\_\_\_

**SEXO:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

-----  
**PRUEBA**

**RESULTADO**  
-----

**GRUPO SANGUÍNEO**

\_\_\_\_\_

**Rh**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**FIRMA DE RESPONSABLE**

## Anexo 12:

### Carta didáctica

**Centro de estudio:** Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental

**Nombre de docente:** Dra. Olivia Ana Lisseth Segovia Velásquez

**Eje Transversal:** Incompatibilidad sanguínea madre-hijo

**Objetivo:** Realización de una de una charla informativa a las estudiantes que poseen un Rh negativo sobre incompatibilidad Rh.

<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>TIEMPO</b>
1. Conocer sobre la incompatibilidad ABO y Rh.	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sistema Rh</li><li>✓ Incompatibilidad ABO y Rh</li><li>✓ Epidemiología</li><li>✓ Fisiopatología</li><li>✓ Eritroblastosis</li><li>✓ Isoimmunización</li><li>✓ Diagnostico</li><li>✓ Tratamiento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Presentación de diapositivas</li><li>✓ Resolución de dudas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Proyector</li><li>✓ Computadora</li></ul>	45 Minutos

### Anexo 13:

#### Presupuesto y financiamiento

Unidad	Descripción	Precio unitario \$	Precio total \$
750	Papel bond	\$ 0.01	\$ 7.50
10	Folder	\$ 0.15	\$ 1.50
10	Fastener	\$ 0.10	\$ 1.00
10	Anillados	\$ 2.50	\$ 22.50
700	Impresiones	\$ 0.10	\$ 70.00
30	Tipeo en Gel	\$ 10.0	\$ 300.00
7	Reactivo Anti-A	\$ 4.91	\$ 34.37
7	Reactivo Anti-B	\$ 4.91	\$ 34.37
7	Reactivo Anti- AB	\$ 5.37	\$ 37.59
7	Reactivo Anti- D	\$ 6.50	\$ 45.50
2 cajas	Guantes	\$ 7.00	\$ 14.00
14 paquetes	Tubos tapón morado	\$ 16.00	\$ 224.00
70	Tubos de ensayo	\$ 0.10	\$ 7.00
3 rollos	Algodón	\$ 3.0	\$ 9.00
4 frascos	Alcohol 90	\$ 2.50	\$ 10.00
5 bolsas	Solución salina 0.85%	\$ 8.00	\$40.00
14 cajas	700 Jeringas	\$ 7.50	\$ 105.00
	10 % de imprevistos		\$ 92.90
1,200 copias	Guía de entrevista más consentimiento informado	\$ 0.03	\$48.00
	<b>TOTAL</b>		\$ 1,069.86

#### FINANCIAMIENTO

El proyecto de investigación fue financiado en su mayor parte al aporte de nuestros padres, encargados y familiares.

## **Anexo 14:**

### **Glosario**

**AGLUTININAS:** las aglutininas son globulinas de tipo gamma (gammaglobulinas), producidas por las mismas células que producen los anticuerpos frente a antígenos extraños. La mayor parte de las aglutininas son moléculas de inmunoglobulina de tipo IgM e IgG.

**ALOANTICUERPOS:** anticuerpo (inmunoglobulina) fabricada por el organismo contra una sustancia extraña, distinto de un autoanticuerpo.

**ALOINMUNIZACION:** es la producción de isoanticuerpos maternos como respuesta a la exposición de antígenos de glóbulos rojos diferentes a los propios.

**ANASARCA:** es un edema generalizado que se caracteriza por una excesiva colección de líquido en el espacio extravascular (intersticial).

**AUTOANTICUERPOS:** Un autoanticuerpo es un anticuerpo desarrollado por el sistema inmunitario que actúa directamente en contra de uno o más antígenos del propio individuo.

**AUTOSOMA:** se denominan autosomas al conjunto de cromosomas no sexuales del organismo. Según su definición, intervienen en la transmisión de todas las fisonomías y circunstancias genéticas, excepto las vinculadas con el sexo. Los rasgos o caracteres ligados a los autosomas se mencionan como herencia autosómica.

**COLURIA:** presencia de los elementos de la bilis en la orina, constante en las ictericias.

**ENFERMEDAD HEMOLÍTICA DEL RECIÉN NACIDO:** es un proceso de producción de anticuerpos específicos contra el factor Rh (D) en una mujer Rh negativa que cursa con un embarazo de un feto Rh positivo, como resultado de la transfusión feto-materna de elementos sanguíneos, con características antigénicas diferentes.

**EXANGUINOTRANSFUSIÓN:** es el recambio de un volumen sanguíneo determinado, por plaquetas globulares o sangre total en pequeñas fracciones, bajo estricta técnica estéril y monitorización de los signos vitales.

**FENOTIPO:** se entiende por fenotipo todos aquellos rasgos particulares y genéticamente heredados de cualquier organismo que lo hacen único e irrepetible en su clase.

**GEN:** un gen es una unidad de información en un locus de ácido desoxirribonucleico (ADN) que codifica un producto funcional, proteínas por ejemplo. Es la unidad molecular de la herencia genética, pues almacena la información genética y permite transmitirla a la descendencia. Los genes se encuentran en los cromosomas, y cada uno ocupa en ellos una posición determinada llamada locus.

**GENES ALEOMORFOS:** son variantes de un mismo gen que codifican para una característica fenotípica dada.

**GENES HOMÓLOGOS:** es un gen que tiene la misma función y se encuentra dentro del mismo genoma de una especie en particular.

**GLICOCILACIÓN:** la glicosilación o glucosilación es el proceso de adición de carbohidratos a una proteína. El destino de las proteínas a las que se le ha añadido una cadena de glúcidos (glicoproteínas) es ser secretadas o formar parte de la superficie celular, aunque algunas proteínas nucleares y citosólicas también están glicosiladas. Los carbohidratos de las glicoproteínas tienen funciones relacionadas con el plegamiento de proteínas en el retículo endoplasmático rugoso (REr), en el destino de la proteína en los compartimentos intracelulares y en las interacciones célula-célula.

**GLICOPROTEINA:** las glucoproteínas o glicoproteínas son moléculas compuestas por una proteína unida a uno o varios glúcidos, simples o compuestos. Destacan entre otras funciones la estructural y el reconocimiento celular cuando están presentes en la superficie de las membranas plasmáticas (glucocálix).

**GLUCOLÍPIDOS:** son biomoléculas compuestas por un lípido y un grupo glucídico o hidrato de carbono.

**GLUCOPROTEÍNAS:** son moléculas compuestas por una proteína unida a uno o varios glúcidos, simples o compuestos.

**HEMAGLUTINACIÓN:** Determinación de grupo sanguíneo AB+ y B+ utilizando sueros con anticuerpos monoclonales para antígenos A, B, AB y Rh. Aplicación del principio de hemaglutinación.

**HETEROCIGOTO:** es un organismo que posee diferentes alelos en un gen. Este organismo lleva formas diferentes de un gen, donde esas formas producen resultados ligeramente diferentes (esto es, cabello castaño o negro, ojos azules o verdes, etc.)

**HIBRIDOMA:** un hibridoma es una línea celular híbrida obtenida mediante la fusión de un linfocito B productor del anticuerpo específico de interés, con una línea celular de mieloma (linfocito B canceroso) que no produce una inmunoglobulina propia. Se obtiene así una línea celular inmortal capaz de producir el anticuerpo monoclonal de interés, que puede recuperarse del medio.

**HIDROPESÍA FETAL:** es una inflamación grave del feto o de un bebe recién nacido. es un problema que pone en riesgo la vida. Hay dos tipos inmune y no inmune. se desarrolla cuando demasiada cantidad de líquido sale del torrente sanguíneo y va a los tejidos.

**HIPOTONÍA:** disminución de la tensión o del tono muscular, o de la tonalidad de un órgano.

**HOMOCIGOTO:** se refiere a tener los mismos alelos en un gen. Un organismo lleva formas diferentes de genes, pero cuando estos son heredados y son los mismos (el gen de cabello rubio para ambos padres), entonces se les llama, homocigotos.

**ICTERICIA:** coloración amarillenta de la piel y las mucosas que se produce por un aumento de la bilirrubina en la sangre como resultado de ciertos trastornos hepáticos.

**INMUNIZACIÓN:** acción de conferir inmunidad mediante administración de antígenos (inmunización activa) o mediante la administración de anticuerpos específicos (inmunización pasiva).

**INMUNÓGENO:** sustancia capaz de inducir una respuesta inmunitaria específica y de reaccionar con las moléculas generadas durante dicha respuesta. Los tres requisitos principales de la inmunogenicidad son los siguientes: ser reconocido como extraño al organismo, tener un elevado peso molecular y presentar un grado mínimo de complejidad bioquímica. Los inmunógenos más potentes son las proteínas y los polisacáridos.

**INMUNOGLOBULINAS ANTI-D:** solución estéril de globulinas, principalmente inmunoglobulinas Obtenidas del plasma o de suero de donadores d-negativos que han sido inmunizados contra el antígeno D. Contiene anticuerpos específicos contra el antígeno D de los eritrocitos humanos y, en general ,el plasma ha sido negativo para los anticuerpos VIH-1,VIH-2,HCV y para el antígeno de superficie HB.

**ISOINMUNIZACIÓN POR FACTOR Rh:** es una afección inmunológica autoinmunitaria en el cual la vida del hematíe esta acortada como acción de anticuerpos maternos que pasaron a través de la placenta y que son específicos contra antígenos de origen paterno presentes en las células rojas del recién nacido.

**LIGANDO:** denominación que recibe una molécula capaz de interaccionar con un receptor de membrana.

**LOCUS:** es el lugar específico del cromosoma donde está localizado un gen u otra secuencia de ADN, como su dirección genética.

**MORTALIDAD PERINATAL:** agrupa la muerte fetal tardía y neonatal temprana; es decir, aquella que ocurrió entre la vigesimoctava semana de gestación hasta el séptimo día posparto.

**MUTACIONES:** es un cambio en la secuencia del ADN. Las mutaciones pueden ser el resultado de errores en la copia del ADN durante la división celular, la exposición a radiaciones ionizantes o a sustancias químicas denominadas mutágenos, o infección por virus.

**POLIETILENGLICOL:** el polietilenglicol (PEG), también conocido como macrogol, es un poliéter ampliamente empleado en la industria. Su nombre generalmente aparece asociado a un número que hace referencia a la masa molecular del polímero u oligómero.

**POLIFORMISMO:** son las variaciones naturales en un gen, secuencia de ADN, o cromosoma que no tienen efectos adversos en el individuo y se producen con frecuencia bastante altos en la población general.

**PROFILAXIS:** es la acción preventiva de la aparición de las enfermedades infectocontagiosas, y en el caso de que suceda su manifestación, la profilaxis busca contrarrestar su propagación en la población.

**RETICULOCITOS:** son hematíes relativamente inmaduros y de producción reciente. Este análisis se realiza para evaluar la capacidad de la médula ósea de generar nuevos hematíes.

**TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS:** es la transferencia de sangre o de algún componente sanguíneo de una persona (donante) a otra (receptor).

**TROMBOCITOPENIA:** se define como un recuento de plaquetas por debajo de 150,000 uL, es un trastorno cuya característica es la escasez de plaquetas (las células que se producen en la médula ósea y que son necesarias para la coagulación).