



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE
LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA**

TESIS

**FRECUENCIA DE GRUPOS SANGUÍNEOS ABO
Y FACTOR RH EN POBLADORES ALTO
ANDINOS DE LA ISLA TAQUILE-PUNO-2015**

Tesis Para optar el título profesional de: Tecnólogo
Médico en la especialidad de Laboratorio Clínico y
Anatomía Patológica

YENCY ABELARDO APAZA MARON

ASESOR: T.M. ALBERTO PAULINO VEGA FLORES

Puno - San Román – Perú

2015

HOJA DE APROBACIÓN

ABELARDO APAZA MARON

FRECUENCIA DE GRUPOS SANGUÍNEOS ABO Y FACTOR RH EN POBLADORES ALTO ANDINOS DE LA ISLA TAQUILE-PUNO-2015

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de Licenciado en Tecnología Médica en el área de laboratorio clínico y anatomía patológica por la Universidad Alas Peruanas.

Dr.

T.M.

T.M.

Puno – San Román – Perú

2015

SE DEDICA ESTE TRABAJO:

A Dios y a nuestro Señor Jesucristo,

Porque siempre han estado a mi lado en cada paso que doy.

A mis Padres, que con esfuerzo, sacrificio, amor, cariño y estímulo alimentan mi espíritu hasta el final de mis objetivos.

A mis Hermanos, que significan una parte muy importante en mi caminar.

A los tecnólogos médicos de la red asistencial EsSalud Puno hospital III salcedo T.M. David Quispe Aranda, T.M. Jorge Osorio Terrones, T.M. Alberto Vega Flores, T.M. Liliana Dionisio Leonardo, T.M. Alfredo CabracanCHA Roque, por su aporte profesional .

Con gratitud se agradece por su contribución para
el desarrollo de esta Tesis a:

Al Tecnólogo Medico Mg. Luis Cortes Carbonell,
por su asesoría y ayuda constante en la realización
del presente trabajo.

Al Tecnólogo Medico Mg. Liliana Dionisio
Leonardo, por su asesoría y ayuda constante en la
realización del presente trabajo.

A la “UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS” en mi
formación.

Al Hospital III EsSalud Salcedo; mi reconocimiento
al personal administrativo y asistencial por
permitirme realizar este presente trabajo de
investigación y abrirme las puertas de su
instalación.

A los pobladores de la isla Taquile quienes me
brindaron el apoyo con el trabajo.

RESUMEN

La investigación tiene como **propósito**, determinar la frecuencia de grupo sanguíneo ABO y factor Rh en pobladores alto andinos de la isla taquile – Puno-2015. así mismo, estimar, identificar e interpretar los grupos sanguíneos en los pobladores.

Los **materiales y métodos**, se realizaron 173 tipificaciones a pobladores de diferentes edades, sexo. Usando la técnica de aglutinación anti-A, anti-B, anti-D . Es un estudio cualitativo, básico y correlacional de nivel descriptivo, prospectivo, diseño no experimental de corte transversal, se utilizo el método inductivo en el análisis de aglutinaciones ABO y Rh, para su organización se hizo uso de los procedimientos estadísticos.

Los resultados: Grupo sanguíneo “O” 98%, Grupo sanguíneo “A” 2%, Grupo sanguíneo “B” 0%, Grupo sanguíneo “AB” 0%, Rh positivo 100%, Rh negativo 0%. Se determino que el grupo sanguíneo mas frecuente para el sistema ABO fue el “O” 170 pobladores 98%, seguido del grupo sanguíneo “A”, 3 pobladores 2% y para el Rh, el positivo, 173 casos, 100%.

Llegando a la **conclusión** de que el grupo sanguíneo O es el más frecuente en nuestra población alto andina de la isla con un Rh positivo en su totalidad seguida de un grupo sanguíneo A de un porcentaje mínimo según los grupos etarios y genero.

Palabras claves: Grupo Sanguíneo. Tipificación, Sistema ABO, Sistema RH.

ABSTRACT

The research aims to **determine** the frequency of ABO blood group and Rh factor in high Andean people of Taquile Island - Puno-2015. Likewise, estimate, identify and interpret blood groups in the population.

Materials and methods, characterizations to 173 people of different ages, sex took place. Agglutination using anti-A, anti-B, anti-D. It is a qualitative basic descriptive and correlational study, prospective level, no experimental cross-sectional design, the inductive method was used in the analysis of clumps ABO and Rh, for your organization made use of statistical procedures.

Results: Blood type "O" 98% Blood type "A" 2% Blood type "B" 0%, blood type "AB" 0% 100% Rh positive, Rh negative 0%. It was determined that the most frequent to the ABO blood group system was the "O" 170 people 98%, followed by blood group "A", 3 people and 2% for the Rh positive, 173 cases, 100%.

Concluding that the O blood group is the most prevalent in our high Andean population of the island with a positive Rh in full followed by blood group of a minimum percentage according to age groups and gender.

Keywords: Blood. Typing, ABO system, Rh system.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA N° 1:	
Barras de Frecuencia de grupo sanguíneo ABO y Rh de los pobladores de la isla Taquile.....	74
FIGURA N° 2:	
Barras de Frecuencia de grupo sanguíneo ABO y Rh de la isla Taquile según grupo etareo.....	76
FIGURA N° 3:	
Barras de Frecuencia de grupo sanguíneo ABO y Rh de la isla Taquile según genero.....	78

LISTA DE CUADROS

	Pág
Cuadro N° 1: Operacionalizacion de Variable.....	64
Cuadro N° 2: Población de Taquile.....	68

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla N° 1:

Frecuencia de grupo sanguíneo ABO y Rh de los pobladores de la isla Taquile..... 73

Tabla N° 2:

Frecuencia de grupo sanguíneo ABO y Rh de la isla Taquile según grupo etareo.....75

Tabla N° 3:

Frecuencia de grupo sanguíneo ABO y Rh de la isla Taquile según genero..... 77

INDICE

	Pág.
CARATULA.....	02
HOJA DE APROBACIÓN.....	03
DEDICATORIA.....	04
AGRADECIMIENTO.....	05
RESUMEN.....	06
ABSTRACT.....	07
LISTA DE FIGURAS.....	08
LISTA DE CUADROS.....	09
LISTA DE TABLAS.....	10
INTRODUCCIÓN.....	14

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema.....	16
1.2. Delimitación de la Investigación.....	18
1.2.1. Delimitación Espacial.....	18
1.2.2. Delimitación Temporal.....	18
1.2.3. Delimitación Social.....	18
1.2.4. Delimitación Conceptual.....	18
1.3. Formulación de la investigación.....	19
1.3.1. Problema General.....	19
1.3.2. Problemas Específicos.....	19
1.4. Objetivos.....	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos.....	20
1.5. Justificación de la Investigación.....	20
1.5.1. Justificación.....	20

1.5.2. Importancia.....	21
1.5.3. Limitaciones.....	22

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas.....	23
2.1.1. Sistema ABO.....	23
2.1.1.1. Herencia.....	24
2.1.1.1. Aspectos Bioquímicos y Genéticos.....	25
2.1.1.1. Genes ABO a Nivel Molecular.....	29
2.1.1.1. Antígenos.....	30
2.1.1.1. Antígenos del Sistema ABO y Su Expresión.....	30
2.1.1.1. Sub Grupos.....	32
2.1.1.1. Sub Grupos de A1 y A2.....	34
2.1.1.1. A intermedio.....	35
2.1.1.1. Subgrupo B.....	36
2.1.1.1. El Fenómeno Oh.....	37
2.1.1.1. Anticuerpos del Sistema ABO.....	38
2.1.1.1. Origen.....	38
2.1.1.1. Momento de Aparición.....	39
2.1.1.1. Anticuerpos anti-A y anti-B.....	40
2.1.1.1. Reactividad de los Anticuerpos anti-A y anti-B.....	40
2.1.1.1. Anticuerpos anti-A1.....	42
2.2.1. Sistema Rh.....	43
2.1.1.1. Clasificación: Rh positivo y Rh negativo.....	45
2.1.1.1. Otros Antígenos Mayores del Sistema Rh.....	46
2.1.1.1. Fenotipo y Genotipo.....	47
2.1.1.1. Subunidad de Antígeno.....	48
2.1.1.1. Antígeno D Fuerte.....	50
2.1.1.1. Otros Antígenos Rh.....	50
2.1.1.1. Anticuerpos anti-Rh.....	50
2.2. Antecedentes.....	52

2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	52
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	54
2.2.3. Antecedentes Locales.....	55
2.3. Definición de Términos Básicos.....	56
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	58
3.1. Formulación de la Hipótesis de investigación.....	58
3.2. Variable de la Investigación.....	58
3.3. Operacionalización de Variables.....	58
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....	60
4.1. Tipo y diseño de Estudio.....	60
4.1.1. Tipo de Investigación.....	60
4.1.2. Nivel de Investigación.....	60
4.2. Diseños y Métodos de Investigación.....	60
4.2.1. Diseño de Investigación.....	60
4.2.2. Método de Investigación.....	61
4.3. Unidades de análisis.....	62
4.4. Población y Muestra de la investigación.....	62
4.4.1. Población.....	62
4.4.2. Muestra.....	64
4.5. Procedimiento y Técnica de Recolección de Datos.....	65
4.5.1. Técnicas.....	65
4.5.2. Instrumentos.....	65
4.6. Consideraciones éticas.....	65
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
5.1. Presentación de los Resultados.....	67

4.5.1. Presentación de tablas y figuras de Resultados.....	67
--	----

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

6.1. Discusión.....	75
---------------------	----

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

7.1. Conclusiones.....	77
------------------------	----

CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

8.1. Recomendaciones.....	78
---------------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
--	-----------

ANEXOS.....	82
--------------------	-----------

1. CUADRO DE CONSISTENCIA
2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
3. FICHAS DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS
4. OTROS.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del estudio frecuencia de grupo sanguíneo ABO Y factor Rh nos facilitara conocer mejor nuestra población y sustancialmente la salud de la persona humana. Punto importante de poco estudio en nuestro territorio peruano, en la actualidad en esta sociedad globalizada, y según el presente estudio que necesita lograr conocer al poblador alto andino de la isla Taquile - Puno.(1)(2)

Los grupos sanguíneos ABO y Rh (positivo o negativo) transportada en la sangre, se encuentra en todo el organismo .Los genes de tres loci (H, Se, ABO) controlan la aparición y ubicación de los antígenos A y B. el alelo activo en el locus H,H produce una transferasa que actúa a nivel celular para formar antígenos H sobre los glóbulos rojos. hay tres alelos comunes en el locus ABO del cromosoma 9, A, B y O. los alelos A y B codifican las glucosiltransferasas que producen los antígenos A y B. El alelo O no codifica ninguna enzima funcional .los glóbulos rojos de las personas del grupo O carecen de antígenos A y B, pero poseen antígenos H, la sustancia precursora de los A y B. El gen Rh reside en el cromosoma 1, las personas que poseen el gen D tienen el antígeno directamente detectable en sus glóbulos rojos y desde el punto de vista clínico, se considera que es suficiente dividir a los humanos en estos dos grupos. la distinción se hace clasificando los glóbulos rojos Rh positivo(presencia de antígenos D) y Rh negativo (ausencia de antígenos D).el sistema de Rh es después del ABO el mas importante del sistema de grupos sanguíneos por sus implicaciones

clínica en la transfusión sanguínea y en la etiopatogenia de la enfermedad hemolítica del recién nacido.(2)(12)

La importancia del estudio radica aportar conocimientos en el área y así posteriormente fomentar programas de prevención por sus implicancias clínicas en la transfusión sanguínea y en la etiopatogenia de la enfermedad del recién nacido siendo esto un problema de salud y desconocimiento de nuestro poblador no resuelto.(2)(22)

Existen experiencias relacionado al tema en otros lugares pero en nuestra localidad carece de datos propios en la realidad de la población.

El propósito de la investigación es Determinar los beneficios y conocimiento de grupo sanguíneo ABO y factor Rh ; Identificar la frecuencia de grupo sanguíneo por grupo etario; identificar la frecuencia de grupos ABO y factor Rh en ambos sexos y principalmente dar a conocer datos reales y propios del poblador alto andino, ya que carece de información relacionada a la investigación.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A través de los años la cobertura del sistema de salud a nivel nacional ha buscado desarrollar intentos para que los objetivos planteados se cumplan y alcancen a cubrir a la población en pobreza y extrema pobreza; es decir a quienes cuentan con menos recursos y acceso a los servicios básicos de salud. Es en este marco que nuestra variada población en sus diferentes regiones carece de atención en servicios de salud básicos; lo amplio de nuestro territorio hace que el acceso a ellas sea difícil, teniendo muchas veces que los pobladores desplazarse amplias distancias para poder acceder a una atención en salud. La falta de acceso a estos servicios priva a pobladores de una atención de calidad, más aun considerando que el Seguro Integrado de Salud (SIS), se encuentra orientado a resolver la problemática del limitado acceso a los servicios de salud de nuestra población, tanto por la existencia de barreras económicas, como por diferencias culturales y geográficas. Debido al poco interés y la carencia de estudios sobre el tema.

El entorno actual busca y propone promover la gestión ante las autoridades de la Región de Salud y el Gobierno Regional la asignación de presupuesto para realizar actividades preventivas promocionales en

salud. Así mismo se busca gestionar recursos financieros para el equipamiento de puestos de Salud, así como para la región altoandina se pueda dotar de embarcaciones que permitan la atención en casos de emergencia. Asimismo la frecuencia de grupos sanguíneos dará a conocer la realidad.(2)

Parte de esta realidad nos dice que estudios sobre frecuencia de grupos sanguíneos ABO y Rh en nuestro país o en parte de nuestras regiones y/o etnias son escasos, sino nulos. Sabemos que fue Karl Landsteiner (1868-1943) quién estableciera que los hematíes sanguíneos contenían aglutinógenos y aglutininas. Es con el paso de varios años que las sociedades han documentado la distribución de los diferentes grupos sanguíneos, así como del factor Rh en diversas poblaciones, concluyendo que existe un predominio del Grupo sanguíneo "O", seguido por el grupo "A", en menor proporción el grupo "B" y finalmente el grupo "AB". La herencia de los mismos se da a través de procesos y leyes genéticas, mediante las relaciones entre clases, etnias, grupos que se vienen en muchos casos manteniendo históricamente. Es en este proceso de relaciones donde muchas de las poblaciones serranas altoandinas, siguen manteniendo a través de los años su esencia, convirtiéndose en sociedades que recrean nuestro pasado y legado histórico en su aspecto más puro, como es la distribución de sus grupos sanguíneos.

No existe en nuestro medio local-regional disponible información sobre trabajos realizados en cuanto a mediciones de frecuencias y/o prevalencias de los grupos sanguíneos del poblador del ande como tal; siendo estos estudios de gran importancia para conocer, valorar y revalorar a nuestra población, la que carece de atenciones básicas en salud, problemas de cobertura, falta de identificación con su origen étnico y poca valoración nacional como patrimonio cultural; que nos recrea un legado histórico del antiguo poblador del Tahuantinsuyo

1.2. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Delimitación Espacial

El presente trabajo de investigación se realizó en la Región Puno, Provincia de Puno, Distrito de Amantani, Centro Poblado Isla Taquile.

1.2.2. Delimitación Temporal

La investigación se llevó a cabo entre los meses de enero 2015 hasta abril de 2015 tiempo que permitió la planificación , ejecución (trabajo de campo) y análisis e interpretación de los resultados de estudio.

1.2.3. Delimitación Social

En el trabajo de investigación se realizo a pobladores de la isla Taquile. Para este tipo de estudio se utilizaron como instrumento de investigación las hojas de registro o fichas de observación de los resultados laboratoriales obtenidos en la población 2015 de todos los pobladores realizados.

1.2.4. Delimitación Conceptual

Grupo sanguíneo ABO

Los antígenos A y B se desarrollan de una sustancia precursora denominada sustancia H. las células rojas del grupo O, en las cuales no hay antígenos A ni B, contienen la mayor concentración de sustancia H.(4)

Rh

Estudios han demostrado que el antígenos D es determinado genéticamente y el gen que controla su producción se comporta como un autosoma dominante .el gen Rh reside en el cromosoma 1 y con raras expresiones, las personas que poseen el gen D tienen el antígeno directamente detectable en sus glóbulos rojos.(4)

1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problema General

¿Cuál es la frecuencia de grupos sanguíneos ABO y factor Rh con pobladores alto andinos de la isla de Taquile-Puno?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es la distribución de los grupos sanguíneos ABO y factor Rh por grupo etario?
- ¿Cuál es la distribución de los grupos sanguíneos ABO y factor Rh según género?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Determinar la frecuencia de grupos sanguíneos ABO y factor Rh en pobladores alto andinos de la isla de Taquile – Puno.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la distribución de los grupos sanguíneos ABO y factor Rh por grupo etario.

- Determinar la distribución de los grupos sanguíneos ABO y Rh según genero.

1.5. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 JUSTIFICACIÓN

Plantea buscar y establecer la frecuencia de grupos sanguíneos en pobladores altoandinos de la isla de Taquile – Puno, por considerar que este hallazgo nos permitirá determinar la frecuencia geográfica étnica de los grupos sanguíneos ABO y factor Rh en diferentes grupos etarios y en particular de la población femenina. Así, los resultados de la investigación nos ayudarán a resolver aspectos poco conocidos del origen de nuestro poblador del ande ya que Taquile es una isla que concentra una población, que no ha tenido mezclas de razas con otros pueblos, la importancia de mantener a través de los años, una descendencia bajo el mismo patrón genético. Estudios realizados por el Dr. Jaime Carmona-Fonseca: Médico salubrista, Epidemiólogo, en una población Colombiana nos dice lo siguiente: “los grupos sanguíneos se heredan bajo procesos y leyes genéticas, las cuales son determinadas por procesos y leyes sociales, en especial los que se refieren a las relaciones entre clases y etnias, por lo que es fundamental tener claro el proceso de formación y la estructura de tales clases y etnias en diferentes momentos históricos

si se quiere entender por qué la distribución de frecuencias de los grupos sanguíneos es de una u otra forma

1.5.2 IMPORTANCIA

El presente estudio de investigación sobre frecuencia de grupos sanguíneos ABO y factor Rh toma importancia debido a que en el país son muy escasos los estudios realizados en poblaciones similares, que mantienen a través de los años una riqueza genética que se ha transmitido de generación en generación. Poblaciones vulnerables como la estudiada, requieren ser atendidas y tener acceso a los diversos servicios de salud, por lo que hoy en día es necesario proporcionar una adecuada consejería genética a personas del sexo femenino Rh negativo; así mismo que como población vulnerable se encuentran expuestos a accidentes con la consiguiente necesidad de una súbita transfusión sanguínea.

La importancia de conocer el grupo sanguíneo y factor Rh radica también en que muchas patologías están relacionadas de una u otra forma con el grupo sanguíneo. La incompatibilidad feto- materna sobre todo en poblaciones carentes de acceso a servicios de salud básicos, siendo estas algunas consideraciones para realizar este estudio de investigación.

Nuestro poblador andino en muchas regiones del Perú vive aún aislado, sea por causas geográficas y/o culturales. Según y cómo lo afirma Manuel Danneman Correa, “el poblador andino ha vivido en un mundo de murallas altas, físicas y culturales, que han permitido conservar algunas de sus características biológicas desde antes del descubrimiento de América. Esto nos permitirá realizar estudios más amplios que contribuyan al conocimiento y comprensión de la biología de estas poblaciones y el aporte que brindan para entender nuestro origen.

1.5.3 LIMITACIONES

Como en toda investigación existen también limitantes para realizar la investigación, entre las que podemos mencionar:

El propio poblador de la zona que podría no estar acostumbrado a participar de una investigación, por lo que se hace necesario, la concientización y permisos previos a sus respectivas autoridades.

El acceso a la zona es una dificultad que podría generar algún tipo de riesgo para completar la investigación.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. BASES TEÓRICAS

El estudio de los antígenos presentes en la membrana del eritrocito, los cuales le confieren una identidad particular, es determinante en terapéutica transfusional y de interés y utilidad en el campo de la genética, ya que entre otras aplicaciones, podemos mencionar las investigaciones de paternidad y de poblaciones en las que las frecuencias de ciertos grupos sanguíneos son características (2)

2.1.1. Sistema ABO

El sistema ABO se descubrió cuando Karl Landsteiner registro la aglutinación de glóbulos rojos humanos por sueros de otros individuos en 1900 y en el año siguiente clasifico los tipos de sangre en tres grupos, ahora denominado A,B y O. descubrió que el suero de individuos del grupo A aglutinaba los glóbulos rojos de individuos del grupo B,y a la inversa ,que el suero de individuos de grupo B aglutinaba glóbulos rojos del grupo A. de esta manera ,A y B fueron los primeros antígenos que se descubrieron .los glóbulos rojos que no se aglutinaron con el suero de individuos del grupo A o B luego se determinaron como grupo O aglutinaba los glóbulos rojos tanto de los individuos del grupo A

como del grupo B. En 1902 dos discípulos de Landsteiner, von Decastello y Sturli ,identificaron el cuarto grupo, AB.(11)

El sistema de grupo sanguíneo ABO sigue siendo más significativo en medicina transfusional. Es el único en el cual el suero de la mayoría de las personas no expuestas a eritrocitos humanos posee anticuerpos recíprocos constantes y previsibles. A causa de estos anticuerpos, la transfusión de sangre ABO incompatible puede provocar hemólisis intravascular grave. Las pruebas de detección de la incompatibilidad ABO entre los receptores y donantes constituyen la base de los estudios pretransfusionales.(11)(12)

2.1.1.1. Herencia

La herencia en el sistema ABO es controlada de acuerdo a las leyes de Mendel y se hace mediante cuatro genes comunes A_1 , A_2 , B y O y una serie de genes alelos menos frecuentes como son A_3 , A_x , A_m , etc. En la gran mayoría de los casos, la herencia es directa y la combinación de los tres alelos A, B y 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. El señalo 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. (11)

La presencia del antígeno A o B en los glóbulos rojos puede ser determinada mediante pruebas serológicas empleando los antisueros apropiados y de esta manera, se pone en evidencia la existencia del gen que controla la presencia del correspondiente antígeno.

El gen O es silente y su existencia es deducida por la ausencia de los antígenos A y B en la membrana eritrocitaria. Por mucho tiempo su presencia no pudo ser demostrada cuando está asociado con el antígeno A o B, debido a que los reactivos anti-A y anti-B no pueden diferenciar las formas heterocigotas (AO-BO) de las homocigotas (AA-BB). estudios recientes demuestran que es posible detectar la presencia del gen O en individuos heterocigotos ,mediante la determinación de una proteína que reacciona inmunológicamente pero no posee ninguna actividad enzimática. Esta proteína se ha encontrado solo en el plasma de las personas del grupo O y en heterocigotos AO y BO.(11)

Individuos cuyo fenotipo es AB poseen los dos genes A y B, y en aquellos de grupo O ,genóticamente debe ser homocigotos OO. En estos dos casos, la determinación del fenotipo ABO revela el genotipo de la persona. Los estudios familiares ayudan a revelar la presencia del alelo O, así como la de los subgrupos débiles de A o B.(11)(12)

2.1.1.2. Aspectos bioquímicos y genéticos

Los genes para todos los antígenos de carbohidratos que se discuten, codifican para glicosiltransferasas específicas, que son enzimas que transfieren glúcidos específicos al aceptor de la cadena de carbohidratos específicos. De modo, que los antígenos son los productores indirectos de los genes. los genes de tres loci (H, Se, y ABO) controlan la aparición y ubicación de los antígenos A y B. Los loci H y Se (secretor), oficialmente llamados FUT1 Y FUT2, respectivamente, se encuentran en el cromosoma 19 y están estrechamente ligados, cada locus tiene dos alelos reconocidos, uno de los cuales no revela ningún producto y se considera amorfo. el alelo activo en el locus H, H produce una transferasa que actúa a nivel celular para formar antígenos H sobre los glóbulos rojos, el amorfo h es excepcional. el alelo activo en el locus Se, Se, es el responsable directo de la expresión de los antígenos H primariamente en secreciones como la saliva. el 80% de la población es secretora. El alelo amorfo es se. las enzimas producidas por los alelos H y Se son fucosiltransferasas, pero tienen una actividad levemente diferente el antígeno H presente en los glóbulos rojos y en las secreciones es el sustrato para la formación de antígenos A y B. (12)

Hay tres alelos comunes en el locus ABO del cromosoma 9, A, B y O. los alelos A y B. el alelo O no codifica ninguna enzima funcional. los

glóbulos rojos de las personas del grupo O carecen de antígenos A y B, pero poseen antígenos H, la sustancia precursora de los A y B.(12)

Las cadenas de carbohidatos (oligosacaridos) que llevan antígenos ABH pueden ser ligados a moléculas transportadoras de proteínas (glicoproteina), esfingolipidos (glicoesfingolipidos), o lípidos (glucolipidos).(12)

Las glucoproteinas o glicoesfingolipidos que transportan los antígenos A y B son parte integral de las membranas de los glóbulos rojos, células epiteliales y endoteliales. también están presentes en el plasma, en forma soluble.(12)

Las secreciones como la saliva contiene moléculas glucoproteicas que en las personas con el alelo Se pueden transportar antígenos A,B y H. en la leche y la orina también se encuentran oligosacaridos A y B no fijados a proteínas de transporte ni moléculas lipidcias.(12)

Las transferasas codificadas por los alelos A, B, H y Se agregan glúcidos específicos a una cadena precursora de carbohidratos. El glúcido agregado se considera inmunodominante porque cuando se elimina de la estructura, se pierde la actividad específica del grupo sanguíneo. Los glúcidos solamente se pueden agregar de modo ssecuencial. Primero se crea la estructura H ,y luego se agregan los

glúcidos para los antígenos A y B al H. los alelos H y Se codifican la fucosiltransferasa que agrega la fucosa (Fuc) a la cadena precursora ;de este modo la fucosa es el glúcido inmunodominante para H. el alelo A codifica la N-acetilgalactosaminiltransferasa que agrega la N-acetil-D-galactosamina(GalNAc) a H para generar el antígeno A en los glóbulos rojos. El alelo B codifica la galactosiltransferasa que agrega D-galactosa(Gal) a H para generar el antígeno B. individuos de grupo AB poseen alelos que generan transferasas para agregar GalNAc y Gal al antígeno H precursor. Cuando se adhieren azúcares inmunodominantes A o B disminuye a detección serológica del antígeno H, de modo que las expresiones de los antígenos A o B y la del antígeno H son inversamente proporcionales entre si. hay algunos raros individuos que no poseen el alelo H ni el alelo Se (genotipo hh y sese) por lo que no poseen H y tampoco tiene antígenos A o B en sus glóbulos rojos o secreciones. (fenotipo Oh) sin embargo, los antígenos H, A y B se encuentran en las secreciones de algunos individuos hh lo que aparentemente, según estudios familiares, tienen por lo menos un alelo Se (fenotipo para bombay). (12)

Las cadenas oligosacáridos a las que se unen los glúcidos inmunodominantes A o B podrían ser repeticiones simples de unas pocas moléculas glicídicas ligadas en forma lineal o integrantes de estructuras más complejas, con muchos carbohidratos en cadenas ramificadas. las diferencias de la actividad celular A, B y H en los

lactantes y adultos podrían estar relacionadas con la cantidad de ramificaciones presentes en la membranas celulares a distintas edades. se piensa que en los glóbulos rojos de los lactantes predominan las cadenas de los carbohidratos lineales, con un solo extremo para la fijación de los glúcidos H y mas tarde A y/o B. en los adultos, en cambio, la proporción de cadenas de carbohidratos ramificadas es elevada. La ramificación proporciona sitios adicionales para la conversión a antígenos H y luego A y B.(11)(12)

Los antígenos A, B Y H se construyen en cadenas de carbohidratos, que difieren en la ligadura y composición del disacárido terminal; existen por lo menos seis de estos tipos de ligaduras disacáridas. Las cadenas de tipo 1 difieren de las de tipo 2 en la ligadura de la Gal terminal al disacárido GlcNAc.las estructuras de tipo 1,A B y H se detectan en secreciones, plasma y tejidos derivados del endodermo. No son sintetizadas por los glóbulos rojos pero se incorporan en la membrana eritrocitaria desde el plasma. Las cadenas tipo 2 son los oligosacaridos predominantes que llevan ABH en los glóbulos rojos y también se encuentran en las secreciones. Las cadenas tipo 3 (forma repetitiva) se encuentran en los glóbulos rojos de los individuos del grupo A. se sintetizan por el agregado de Gal a la GalNAc terminal de cadenas A de tipo 2, formando de esta manera el tipo 3 H; las cadenas de tipo 3 H luego se convierten en tipo 3 A cuando se agrega GalNAc por la acción de la transferasa A₁, pero no por la transferasa A₂. (12)

Los alelos activos H y Se de los genes FUT1 y FUT2 codifican una fucosiltransferasa homóloga. La enzima producida por la H actúa principalmente sobre las cadenas de tipo 2, que predominan en las membranas eritrocitarias. La enzima producida por Se prefiere, pero no se limita a, las cadenas tipo 1 y actúa sobre todo en las glándulas secretoras.(12)

2.1.1.3. Genes ABO a nivel molecular

Yamamoto y colaboradores demostraron que los genes A y B difieren en siete nucleótidos, cuatro de los cuales llevan a sustituciones de aminoácidos en las posiciones 176,235, 266,y 268 en la secuencia proteica de la transferasas A y B. Recientemente por cristalografía de las transferasas A y B se demostró el rol de estos aminoácidos críticos en el reconocimiento del sustrato.(12)

En el alelo O inicial que se examinó se encontró delección de un solo nucleótido que resultaba en un corrimiento del marco de lectura y un codón (stop) de terminación prematura, lo que resulta en la traducción de una proteína truncada (o sea, inactiva).posteriormente, se identificaron otros alelos O y mutaciones de alelos A y B que resultan en una expresión más débil de antígenos A y B. el alelo A2 codifica una proteína con 21 aminoácidos adicionales.(12)

2.1.1.4. Antígenos

Las pruebas de aglutinación son usadas para detectar los antígenos A y B en los glóbulos rojos. Con frecuencia, los anticuerpos reaccionan menos con los eritrocitos de los recién nacidos que con los del adulto. Aunque pueden encontrarse en los glóbulos rojos de embriones de 5 a 6 semanas, en el momento del nacimiento los antígenos A y B no están desarrollados por completo, quizás porque las estructuras oligosacaridos ramificadas surgen de manera gradual .A los 2 a 4 años, la expresión de los antígenos A y B es completa y permanece mas o menos constante durante toda la vida(11)

2.1.1.5. Antígenos del sistema ABO y su expresión fenotípica

La expresión fenotípica de los antígenos ABO pueden variar con la edad, raza, interacción de genes alelos, herencia de alelos comunes o de alelos raros, de genes modificadores o de enfermedades que causan cambios reversibles o irreversibles. Resultados no usuales, como un patrón de campo mixto puede ser evidenciado en las pruebas celulares para la determinación del sistema ABO, el cual puede representar una población de células de la misma especificidad pero de diferente espectro de reactividad, debida a la menor cantidad de determinantes antigénicos presentes en los eritrocitos, como sucede en los fenotipos débiles de A y B. otras veces ,el campo mixto representa una población

de células de diferentes especificidades como por ejemplo, después de transfusiones , de transplante de medula ósea isóloga, de transfusiones feto maternas, transfusión fetal intrauterina , de quimerismo en gemelares, etc. (11)

Para el momento del nacimiento los antígenos del sistema ABO no están completamente desarrollados y por consiguiente, la reacción de las células fetales con los sueros reactivos puede ser de intensidad menor a la observada en las células adultas .ello se debe a que la cantidad de antígeno A o B en las células rojas del recién nacido, es sustancialmente menor que el encontrado en las células adultas. En teoría ,esta carencia podría ser debida a una baja concentración de las transferasas específicas A y B en los precursores eritroides del recién nacido o, a la deficiencia de la sustancia precursora de los glóbulos rojos para su conversión en antígenos A y B. Tilley y colaboradores ,encontraron en sueros de recién nacidos niveles de transferasas ABH iguales o superiores a los hallados en adultos; por consiguiente, si las transferasas son normales ,es otra la causa del escaso desarrollo de los antígenos A y B. romano y colaboradores sostienen que la deficiencia es debida ,más que a la falta de transferasas específicas, a la carencia del substrato (sustancia H) para su conversión en los antígenos correspondientes. lo demostraron incubando glóbulos rojos O de adultos y de recién nacidos con uridin-difisfato-galactosa (UDP-galactosa) y suero de grupo B, con lo cual, ambas células se convirtieron en grupo B

.la determinación del número de puntos o sitios antigénicos en la membrana demostró, que mientras las células O de adulto habían generado más de 200.000 antígenos B por glóbulos rojos, las O de recién nacido solo habían formado entre 40.000 a 70.000.(12)

Es entre los 2 a 4 años de edad cuando se logra el completo desarrollo de dichos antígenos y a partir de ese momento, su expresión o fuerza antigénica permanece constante por el resto de la vida.(12)

Los antígenos A y B se desarrollan de una sustancia precursora denominada sustancia H. las células rojas del grupo O, en las cuales no hay antígenos A ni B, contienen la mayor concentración de sustancia H.(12)

2.1.1.6. Sub grupos

Los subgrupos ABO son fenotipos que difieren en la concentración de antígenos en los glóbulos rojos y la saliva de las secreciones como antígenos solubles. los subgrupos A son más comunes que los B. los dos principales subgrupos A son los A₁ y A₂. Los glóbulos rojos de las personas de ambos subgrupos reaccionan fuertemente con los reactivos anti-A en la prueba de aglutinación directa. La distinción serológica de las células A₁ y A₂ se logra mediante pruebas que utilizan lectina anti-A₁. Existen diferencias cualitativas y cuantitativas entre A₁ y A₂. La

transferasa A_1 es más eficiente en la conversión de la sustancia H en antígeno A y puede crear estructuras tipo 3 A repetitivas. Existen alrededor de $10,5 \times 10^5$ sitios de antígenos A en los glóbulos rojos adultos A_1 y alrededor de $2,21 \times 10^5$ sitios de antígenos A_2 el 80 % de los individuos del grupo A o AB posee glóbulos rojos que se aglutinan en presencia de anti A_1 o A_1B . el 20 % restante, cuyos eritrocitos son fuertemente aglutinados en presencia de anti-A, pero no de anti- A_1 se clasifica como A_2 o A_2B . En los donantes y receptores no es necesario efectuar evaluaciones de rutina con anti- A_1 .(12)

Los subgrupos más débiles que el A_2 son infrecuentes y en general se caracterizan por el menor número de sitios antigénicos A eritrocitarios y el incremento proporcional de la actividad de los antígenos H. A menudo se reconocen los sub grupos cuando existe una discrepancia entre la agrupación de los glóbulos rojos (directa) y el suero (inversa). La clasificación de los subgrupos A débiles (A_3, A_x, A_m, A_{cl}) suele basarse en:

- El grado de aglutinación de los glóbulos rojos con anti-A y anti- A_1 .
- El grado de aglutinación de los glóbulos rojos con sueros anti-A,B humanos o monoclonales.
- El grado de aglutinación de los glóbulos rojos con anti-H (ulex europaeus).
- La presencia o ausencia de anti- A_1 en el suero.
- La presencia de sustancias A y H en la saliva de los secretores.

- Estudios de adsorción/elución.
- Estudio de linajes familiares.

No se efectúa la identificación de rutina de los diferentes subgrupos A. La clasificación serológica de los subgrupos A y B se desarrolló con reactivos policlonales humanos anti-A, anti-B, anti AB. Estos reactivos han sido reemplazados por reactivos monoclonales murinos y la reactividad depende del clon o clones seleccionados por el fabricante. Sin embargo, es importante considerar algunas características. Cuando se analizan los glóbulos rojos A₃ con anti-A de donantes de grupo B o O muestran un patrón característico de campo mixto. Los glóbulos rojos A_x no aglutinan en presencia de anti-A de personas del grupo B, pero sí con los anti-A, B de las del grupo O. Los eritrocitos A_x podrían reaccionar con algunos anticuerpos anti-A monoclonales, (según el anticuerpo monoclonal seleccionado). Los glóbulos rojos A_{cl} no aglutinan con anti-A o anti-B de ningún origen y la presencia de antígenos A solo se demuestra mediante técnicas de adsorción y elución. Los subgrupos B son aun menos comunes que los A.

Se confirmó por estudios moleculares que los subgrupos A y B son heterogéneos y que la clasificación serológica no siempre correlaciona con el análisis genómico; muchos alelos dan el mismo fenotipo debilitado y, a veces, más de un fenotipo posee el mismo alelo.

2.1.1.7. Sub grupos de A: A1 y A2

El antígeno A puede presentarse bajo varias formas que difieren entre si cualitativa y cuantitativamente y esta diferencia guarda relación con la cantidad de antígeno presente en el glóbulo rojo, el cual disminuye progresivamente desde A1 hasta las formas mas débiles. (11)(12)

Las dos formas mas comunes son A1 y A2, y ambas comprenden el 99% de todos los subgrupos de A. con los sueros anti-A, no difieren significativamente en el grado de aglutinación y la distinción serológica entre ellos se basa en su reactividad con el suero humano absorbido anti-A1 o con la lectina anti-A1 (*Dolichos biflorus*).ambos reactivos aglutinan las células A1 pero no las A2. Aproximadamente un 80% de las personas del grupo A reaccionan con la lectina anti-A1 y pueden ser clasificadas como A1 o A1B;el restante 20% no son aglutinadas y son clasificadas como A2 o A2B. no es necesario en la rutina determinar si una persona es A1 o A2 a menos que en su suero exista un anticuerpo con especificidad anti-A1 que este causando una discrepancia en la interpretación del grupo inverso o que se presente incompatibilidad en la prueba cruzada .hasta un 8% de las personas A2 y 35% de las A2B pueden desarrollar anti-A1.generalmente este anticuerpo es natural, pues con frecuencia se encuentra en personas sin antecedentes transfusionales o de embarazos y se considera que no tiene importancia clínica a menos que reacciones a 370C.(11)

Tan pronto como se determinó la existencia de estos dos fenotipos en las personas del grupo A, se estableció una controversia basada en la diferencia que existe entre ellos, es decir, si existen diferencias cuantitativas o cualitativas. Quienes piensan que la diferencia es cualitativa señalan el hecho de que las personas A₂ y A₂B forman anti-A₁, y además, que el suero humano anti-A contiene ambas especificidades: anti-A y anti-A₁. Los argumentos a favor de diferencias cuantitativas se basan en las variaciones del número de sitios antigénicos presentes en la membrana del glóbulo rojo. (11)

Otros autores concuerdan en que las diferencias residen en las respectivas enzimas o transferasas A₁ y A₂, las cuales difieren en sus propiedades físicas y en su eficiencia biológica. (11)

2.1.1.8. A intermedio.

Estas células reaccionan fuertemente con el reactivo anti-A, no existiendo diferencias en el grado de aglutinación con relación al observado con las células A₁ y A₂. Cuando se prueban con reactivos anti-A₁, la reacción es de menor intensidad que la observada con las células A₁ (2+ vs 4+). Debido a esta reacción entre A₁ y A₂ fueron clasificadas como A intermedio (A int). Además en los estudios con lectina anti-H se ha observado que contienen más sustancias H que las células A₂. (11)

Otros sub grupos de A

Los subgrupos mas débiles que A₂ son menos frecuentes y pueden ser el resultado de:

- Genes alelos situados en el locus ABO, que comprenden menos del 1% del total de genes del grupo A.
- Genes modificadores situados en otros locus, que alteran la expresión de los genes normales ABO.
- Mezcla de sangre.
- Cambios en la fuerza de reacción del antígeno A, causado por enfermedades.
- Antígeno A adquiridos.

2.1.1.9. Subgrupo B

Los subgrupos de B son aun mas raros que los de A. no se conoce un grupo B análogo al A₂, pero en cambio se ha descrito varios tipos de B que no reaccionan o lo hacen muy débilmente con anti-B. Salmon ha sugerido que la terminología empleada para los subgrupos de B debería ser paralela a la de los subgrupos de A y propuso que los términos B₃, B_x y B_{cl} deberían ser empleados en la siguiente forma:

B₃ muestra un factor de aglutinación de campo mixto, conteniendo sustancia B la saliva de los secretores; B_x muestra un patrón de aglutinación muy débil y en la saliva se encuentra la sustancia B, que inhibe la actividad de anti-B. El subgrupo B_{cl}, no es aglutinado por anti-B,

el cual puede subsecuentemente ser eluido.la saliva contiene sustancia H pero no contiene A. (11)

2.1.1.10. El fenómeno O_h o Bombay

Los glóbulos rojos que no contienen antígenos ABH son extremadamente raros. Este fenómeno se presenta en individuos con ausencia de la sustancia H en su estructura celular. El fenotipo O_h, también denominado Bombay debido a que fue descubierto en ese sitio, parece ser que es más frecuente en la india que en cualquier otro lugar.

En las pruebas de determinación de los antígenos A y B, los glóbulos rojos se comportan como O porque no son aglutinados por los sueros anti-A, anti-B, ni anti-A,B y en la prueba inversa, el suero aglutina los hematíes A y B. como estas personas no poseen la sustancia H, desarrollan un potente anticuerpo anti-H que aglutina fuertemente todos los glóbulos rojos del grupo O, lo que hace sospechar la naturaleza del fenotipo.la existencia del grupo O_h se confirma tipificando los glóbulos rojos con lectina anti-H(extracto de ulex europeus)para demostrar la ausencia de la sustancia H. Detalles sobre la herencia de este fenotipo serán dados mas adelante al tratar de la síntesis bioquímica de los antígenos ABH.(11)(12)

2.1.1.11. Anticuerpos del sistema ABO

El sistema ABO comprende dos partes: antígenos presentes en los glóbulos rojos y los correspondientes anticuerpos presentes en el suero. Bajo condiciones normales, todos los individuos poseen los anticuerpos contra los correspondientes antígenos A y B, que no están presentes en sus propias células. De esta manera, se establece una interrelación constante y predecible entre los antígenos y anticuerpos del sistema, lo cual constituye la base fundamental para que en la determinación del grupo ABO, se realicen las pruebas celulares para evidenciar los antígenos y pruebas séricas o grupo inverso, para determinar los anticuerpos. En resumen ambas pruebas se complementan. (12)

2.1.1.12. Origen

Los carbohidratos que forman la estructura antigénica A, B y H en la membrana de los glóbulos rojos, también están presentes en otros materiales biológicos. Por ejemplo, las bacterias, ubicuas en el medio ambiente, tienen en su estructura sustancias químicamente muy parecidas a los antígenos A, B y H de los humanos. de esta forma, el polvo, los alimentos y otros agentes ampliamente distribuidos constituyen un poderoso y persistente estímulo. Los humanos, con un sistema inmune normal reaccionan a este estímulo produciendo anticuerpos contra aquellos antígenos ABH, que no forman parte de su estructura celular. Por esta razón, el anticuerpo anti-A se produce en

personas de grupo O y B, y el anti-B en los de grupo O y A. las personas del grupo AB, que contienen ambos antígenos, no forman dichos anticuerpos. la sustancia precursora H se encuentra presente en la estructura orgánica de muchos individuos, por lo cual, el anticuerpo anti-H es bastante raro. En cambio, las personas con el fenotipo Bombay (Oh), frecuentemente forma anti-H, y aquellas de grupo A1 y A1B en quienes casi toda la sustancia H se ha transformado en A1, forman anti-H pero con menor frecuencia.(11)

El anticuerpo anti-A presente en los individuos de grupo O y grupo B parece que contiene dos actividades anti-A separables: anti-A y anti-A1. el anti-A reacciona con hematíes A1 y A2 mientras que el anti-A1 lo hace solamente con las células A1. El suero del grupo B puede ser absorbido con células rojas A2 para remover la actividad anti-A y dejar solamente el anti-A1, el producto obtenido se denomina suero anti-A1 absorbido y los glóbulos rojos que aglutinan con este suero se clasifican como de grupo A1.(11)

2.1.1.13. Momento de aparición

En general, los anticuerpos anti-A y anti-B se detectan en suero después de los primeros 3 a 6 meses de vida. La detección de anti-A y anti-B en el suero de los recién nacidos y lactantes menores de 4 a 6 meses no es válida, porque algunos o todos los anticuerpos derivan de la

transferencia placentaria de IgG anti-A y anti-B maternas. En ocasiones, algunos lactantes producen estos anticuerpos desde el momento del nacimiento. La síntesis de anticuerpos aumenta, alcanza los niveles del adulto a los 5-10 años y en las etapas tardías de la vida, declina. Las personas de edad avanzada poseen concentraciones de anti-A y anti-B más bajas que los adultos jóvenes.(11)

2.1.1.14. Anticuerpos anti-A y anti-B

En general, las personas poseen anticuerpos dirigidos contra los antígenos A o B ausentes en los glóbulos rojos. Esta relación complementaria previsible permite efectuar la tipificación ABO en suero o glóbulos rojos. Una de las hipótesis que explica el desarrollo de estos anticuerpos se basa en que las configuraciones responsables de los determinantes antigénicos A y B de la membrana eritrocitaria también existen en otras entidades biológicas, en particular las paredes celulares bacterianas. La distribución de las bacterias es muy amplia y su presencia en la flora intestinal, el polvo, los alimentos y otros sustratos asegura la exposición constante de todas las personas a antígenos de tipo A o B. Los individuos inmunocompetentes reaccionan contra los antígenos ambientales produciendo anticuerpos contra aquellos ausentes en el organismo. Así, las personas de los grupos O y B sintetizan anticuerpos anti-A y las de los grupos O y A, anti-B. Las del grupo AB, que exhiben ambos antígenos, no generan anticuerpos. Esta

explicación “ambiental” de la emergencia de los anticuerpos anti-A y anti-B sigue siendo presuntiva.(11)

2.1.1.15. Reactividad de los anticuerpos anti-A y anti-B

Las inmunoglobulinas anti-A predominantes en los individuos del grupo B, y anti-B en los del grupo A, son IgM, aunque también se advierten pequeñas cantidades de IgG. Las IgG son las anti-A y anti-B predominantes en el suero del grupo O. como la IgG atraviesa la placenta con facilidad y la IgM no, en los hijos de grupo A o B de madres del grupo O el riesgo de enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN) es mayor que en los hijos de madres del grupo A o B, aunque EHRN severa también puede ocurrir en hijos de madres de grupo A o B.(11)

La IgM y las IgG anti-A y anti-B aglutinan los glóbulos rojos en forma preferencial a temperatura ambiente (20-24⁰C) o menos y activan el complemento a 37⁰C.la capacidad lítica mediada por complemento de estos anticuerpos se manifiesta cuando las pruebas incluyen una fase de incubación a 37⁰C. Los sueros de algunas personas hemolizan los eritrocitos ABO incompatibles a temperaturas inferiores a 37⁰C.cuando el sobrenadante del suero es rosado o rojo o el botón celular es escaso o nulo, cabe pensar en hemolisis por anticuerpos ABO. La hemolisis debe interpretarse como resultado positivo, como esta mediada por

complemento, si se suspenden los globulos rojos en soluciones con EDTA u otros agentes que previenen la actividad o se usa plasma, no ocurre.(12)

2.1.1.16. Reactividad anti-A, B (suero del grupo O)

El suero de los individuos del grupo O contiene anticuerpos denominados anti A, B porque reaccionan con los glóbulos rojos A y B, y esos anti-A y anti-B no pueden separarse por adsorción diferencial. Cuando se incuba suero del grupo O con células del grupo A o B, los eluados exhiben reactividad contra los eritrocitos A y B. la saliva de los secretores de sustancia A o B inhibe la actividad de estos anticuerpos contra los glóbulos rojos A o B.(12)

2.1.1.17. Anticuerpos anti-A₁

Los anticuerpos anti-A₁ aparecen como aloanticuerpos en el suero de 1% a 2% de los individuos A₂ y de 25% en los individuos A₂B. en ocasiones, también se encuentra anti-A, en suero de individuos con otros subgrupos A débiles. El anti-A, puede generar discrepancias en la tipificación ABO e incompatibilidad en pruebas cruzadas con glóbulos rojos A₁ o A₁B. Los anti-A₁ generalmente reaccionan mejor, o solamente, a temperaturas más bajas que 37°C y no se considera significativo si no

muestra reactividad a 37°C. Cuando reacciona a 37°C, solamente se deben usar los eritrocito A₂ o O para la transfusión.(11)(12)

En los estudios de adsorción simple, los anticuerpos anti-A del grupo B parecen contener anti-A y anti-A₁, separables. El suero del grupo B aglutina los glóbulos rojos A₁ y A₂; después de la adsorción con células A₂, solo reacciona con los A₁.no obstante, si se efectúan pruebas adicionales, las diferencias en la expresión de los antígenos A entre las células A₁ y A₂ parecen ser más cuantitativas que cualitativas.(12)

Existe reactivos anti-A confiables, derivados de la lectina de Dolichos biflorus que pueden adquirirse en el mercado o prepararse .el extracto vegetal reacciona con los eritrocitos A₁ y B₂ pero el diluido en forma apropiada no aglutina las células A₂ y, por lo tanto, constituye un anti-A₁.(12)

2.2.1. Sistema Rh

El sistema RH es después del ABO el más importante de los sistemas de grupos sanguíneos, por sus implicaciones clínicas en la transfusión sanguínea y en la etiopatogenia de la enfermedad hemolítica del recién nacido.(11)

En su descubrimiento concurren dos hallazgos relevantes. El primero de ellos acaeció en 1939, con la publicación por Levine y Stetson de su histórico trabajo describiendo como una madre que terminaba de dar a luz un feto muerto y macerado, había desarrollado una severa reacción hemolítica por la transfusión de sangre proveniente de su esposo. Ellos encontraron que el suero de la madre aglutinaba los glóbulos rojos de su esposo y además, del 80% de las personas de grupo O con las cuales se cruzó. El antígeno responsable fue demostrado ser independiente de los ya conocidos ABO, MN y P.(12)

En la interpretación de estos hallazgos, postularon que la madre había sido inmunizada, desarrollando anticuerpos contra un antígeno del cual ella carecía pero que estaba presente en los glóbulos rojos del feto, a su vez, heredado del padre. Cuando la paciente fue transfundida con la sangre de su esposo, el anticuerpo reaccionó con dicho antígeno causando la reacción hemolítica.(12)

Levine Stetson publicaron ese descubrimiento como “un caso raro de aglutinación intra grupo”, sin darle nombre al factor sanguíneo que acababan de descubrir; si ellos le hubiesen asignado un nombre, sería ese y no Rh la denominación de este sistema.

Un segundo hallazgo, esta vez experimental, se produce en 1940, como resultado de las experiencias en animales, de Landsteiner y Wiener.

Ellos inmunizaron conejos y cobayos con glóbulos rojos de monos *Macacus Rhesus*; obtuvieron un suero que aglutinaba los glóbulos rojos de los monos Rhesus y del 85% de la población blanca de Nueva York. Las personas cuyas células eran aglutinadas por el nuevo suero anti-rhesus fueron clasificadas como Rh positivo y el restante 15% que no reaccionaban, como Rh negativo.(12)

El siguiente paso fue la demostración de Wiener y Peters que el anticuerpo anti-Rh aparentemente el mismo que había sido elaborado en animales contra los glóbulos rojos del mono Rhesus ,podía ser encontrado en el suero de algunas personas quienes habían presentado reacción hemolítica después de haber recibido transfusiones de sangre ABO compatibles.(12)

El descubrimiento del factor Rh a significado un aporte inmenso de la inmunohematología a la medicina clínica, porque permitió conocer y prevenir muchas de las reacciones hemolíticas transfusionales. Asimismo, permitió conocer la etiopatogenia y desarrollar la profilaxia de la enfermedad hemolítica del recién nacido.(12)

2.2.1.1. Clasificación: Rh positivo y Rh negativo

La terminología original de Rh positivó y Rh negativo para referirse a la presencia o ausencia del factor Rh o antígeno D, presente en la

membrana de los glóbulos rojos se mantiene en la actualidad y desde el punto de vista clínico, se considera que es suficiente dividir a los humanos en estos dos grupos. La distinción se hace clasificando los glóbulos rojos con el suero anti-Rh o anti-D producido en humanos. Las muestras de sangre que son aglutinadas por dicho suero se clasifican como Rh (D) positivo y denotan la presencia del antígeno Rh (D) en la membrana de los eritrocitos; las sangres que no muestran aglutinación son denominados Rh (D) negativo y expresan la ausencia del antígeno D. en las pruebas pretransfusionales es obligatorio, conjuntamente con la determinación del sistema ABO, establecer la presencia o ausencia del factor Rh tanto en el donante como en el receptor, para asegurarse que el paciente Rh negativo reciba este tipo de sangre. Es igualmente importante la clasificación de la madre, para prevenir la inmunización en aquellas RH negativo, mediante la aplicación oportuna de la inmunoglobulina anti-Rh en los casos que así lo requieran. (11)(12)

A diferencia del sistema ABO, en donde existen anticuerpos naturales, las personas Rh negativo no contienen bajo condiciones normales, anticuerpos anti-Rh. La formación de este anticuerpo es casi siempre el resultado de la exposición, sea por la transfusión o el embarazo, al efecto inmunizante de los glóbulos rojos que contiene el antígeno Rh. La antigenicidad del factor RH es mayor que la de cualquier otro grupo sanguíneo, considerándose que de las personas O, Rh negativo, que

reciben una unidad de sangre O, Rh positivo, entre el 50 al 75% se inmunizan.

Los estudios familiares han demostrado que el antígeno D es determinado genéticamente y el gen que controla su producción se comporta como un autosoma dominante. El gen Rh reside en el cromosoma 1 y con raras excepciones, las personas que poseen el gen D tienen el antígeno directamente detectable en sus glóbulos rojos.

2.2.1.2. Otros antígenos mayores del sistema Rh

El incremento de las transfusiones sanguínea y fundamentalmente el desarrollo de técnicas más sensibles para las pruebas de compatibilidad, para la investigación de las reacciones hemolíticas y de la ictericia neonatal, permitieron el descubrimiento de una variedad de anticuerpos que identificaron a sus correspondientes antígenos, los cuales mostraron estar en asociación con el antígeno D. en esta forma, a mediados de la década de los 40, cuatro antígenos adicionales se habían identificado y reconocido como pertenecientes al actualmente denominado sistema Rh. (11)

C=rh' E=rh"

C=rh' e=rh"

Estos antígenos conjuntamente con el antígeno D y sus correspondientes anticuerpos, son los responsables del 99% de los problemas clínicos que se presentan en el sistema Rh.

Nuevos descubrimientos han aumentado el número de antígenos relacionados, con los cuales se ha elevado a más de 40 el total de factores del sistema. Es necesario conocer su existencia, sin embargo, sus implicaciones clínicas son muy raras.

Los cinco factores principales (D, C, c, E, e) que en suma constituyen el tronco fundamental del sistema, se combinan entre sí; algunas de las combinaciones formadas incluyen el antígeno D, otras no. Las combinaciones que no incluyen el factor D poseen actividad inmunológica en otros sitios.

2.2.1.3. Fenotipo y genotipo

En la práctica, existen solamente 5 reactivos para la determinación de los respectivos antígenos: anti-D, anti-C, anti-c, anti-E, anti-e, sin embargo, en la rutina solo se determina el antígeno D usando el suero anti-D. los demás antígenos se emplean principalmente en estudios de familias o en la resolución de problemas de aloinmunización Rh.(11)

La determinación de los antígenos presentes en los glóbulos rojos de una persona es lo que se conoce como fenotipo. Cuando se determina el fenotipo, la ausencia de un antígeno debe corresponder a la presencia del alelo alternativo, el cual estará en doble dosis (homocigoto). En cambio, si ambos están presentes se refieren como heterocigoto (con excepción del antígeno D).

A partir del fenotipo se deduce el genotipo, que expresa la constitución genética del individuo con respecto a un determinado rasgo o característica.

Debido a que cualquier antígeno puede ser el producto de diferentes complejos genéticos, no siempre es posible deducir el genotipo con certeza. Por este motivo, el genotipo se expresa en términos de probabilidades, basadas en el conocimiento de la frecuencia con la cual una determinada combinación de antígenos, presenta la expresión de un complejo genético. La determinación del genotipo Rh es útil en el estudio de poblaciones, en la investigación de la paternidad y en la predicción de la presencia del antígeno D, o de cualquier otro, en el hijo de una madre inmunizada. Determinar el carácter homocigoto o heterocigoto de una persona en relación con los antígenos C,c,E,e es relativamente fácil porque existen antisueros específicos para cada uno de ellos. En el caso de antígenos D, solo es posible determinar si está presente o ausente. Si está ausente, es correcto presumir que existe

dos genes (*dd*) que no codifican para el antígeno D; pero si esta presente, no hay una técnica serológica que permitirá establecer si es el producto de dos genes que codifican para formar el antígeno D, o si es el producto de un solo gen. No existe el suero anti-d.

2.2.1.4. Subunidades de antígeno

Actualmente se conoce que el antígeno D está constituido por una molécula de gran tamaño, integrada por un número de determinantes antigénicos o subunidades genéticamente determinadas, que conforman una especie de mosaico. En un escaso número de personas y bajo ciertas condiciones no bien definidas, una o más partes de la molécula se pueden perder; dicha alteración solamente afecta una pequeña porción del antígeno D, permaneciendo el resto intacto, por lo cual las células se siguen comportando como Rh positivo. Cuando esta persona recibe glóbulos rojos Rh positivo con su molécula normal, sea por embarazo o transfusión, el segmento del antígeno D normal, del cual carece el receptor, es reconocido como extraño y el organismo produce anticuerpos anti-D contra esa porción. Como la mayoría de las personas contienen todas las partes del mosaico molecular, el anticuerpo producido se comporta como un anti-D que reacciona con todas las células D positivas.(11)

En 1953 Argall y colaboradores descubrieron el caso excepcional de un paciente clasificado D positivo quien tenía lo que parecía un anticuerpo anti-D normal en su suero. Como el paciente no sufría de anemia hemolítica, era de suponerse que había perdido alguna parte de su antígeno D normal y que por esa razón había elaborado anticuerpos contra la parte perdida. Años más tarde, Unger y Wiener, describieron casos similares y demostraron que el antígeno D en células Rh positivo normales es una especie de mosaico que incluye varias subunidades o porciones, a las cuales denominaron como factores relacionados con el antígeno Rh y les asignaron letras (sobrescritos) para diferenciarlas dentro del grupo, por ejemplo: Rh^A, Rh^B, Rh^C, Rh^D.(11)

Sangres deficientes en algunos de estos factores se comportan claramente como un Rh positivo normal, mientras que otras reaccionan débilmente con el suero anti-D, por lo que son clasificadas como D. por este motivo, algunos autores han sugerido que un 50% de los casos D pueden tener esta base.

Tippett y Sanger han clasificado las personas que exhiben estos raros fenotipos en seis categorías, en cuyo suero se ha conseguido un anticuerpo indistinguible del anti-D Formado en personas Rh negativo, con la excepción que dicho anticuerpo no reacciona con las propias células del paciente. Tippett ha estudiado por lo menos una familia en

cada grupo, observando que esta propiedad se hereda en línea directa.(11)

2.2.1.5. Antígeno D fuerte

Se han encontrado algunas personas que poseen un antígeno D tan fuerte, que los glóbulos rojos pueden ser aglutinados en medio salino por anticuerpos IgG anti-D. se ha descrito algunos raros fenotipos que exhiben esta propiedad, los que serán tratados en detalle más adelante.

2.2.1.6. Otros antígenos Rh

Se adjudicaron 56 números a los antígenos Rh eritrocitarios ; alguna ahora son obsoletas ya que fueron descartados como antígenos o reasignados. De los 49 actuales, solo los D, C, c, E y e y sus anticuerpos correspondientes son relevantes en medicina transfusional.(11)

2.2.1.7. Anticuerpos anti-Rh

Los anticuerpos anti-Rh son el resultado de la inmunización mediante la transfusión o el embarazo. Excepcionalmente se presenta en forma natural y los casos publicados se refieren a anticuerpos anti-E, anti-C,

anti-C^W y anti-C en los cuales no se ha podido demostrar un estímulo antigénico.(11)

El antígeno D es considerado el inmunógeno más potente, seguido por c y E, por tan motivo, el anticuerpo anti-D ha sido el más frecuentemente encontrado. Tan pronto se produjo su descubrimiento, se estableció como obligatoria la determinación del antígeno D en las pruebas pretransfusionales y la transfusión con sangre Rh negativo para las personas Rh negativo. En mujeres Rh negativo, la inmunización durante el embarazo por el antígeno D ha disminuido en escala mundial, a partir del uso rutinario de la inmunoglobulina anti-Rh. En consecuencia, debido a los factores señalados, la inmunización por el antígeno D ha disminuido, pero en cambio, persisten otros anticuerpos dentro del sistema Rh que pueden encontrarse con alguna frecuencia.(11)(12)

Ciertos anticuerpos anti-Rh pueden comportarse como aglutininas de reacción en salina (clase IgM), pero la gran mayoría son IgG y reaccionan en medios de alta proteína, en antiglobulina humana o en sistemas enzimáticos. Algunos autores señalan que las enzimas son especialmente útiles para detectar anticuerpos débiles o de bajo título.(11)

Con muy raras excepciones, los anticuerpos anti-Rh no fijan complemento. Los niveles de anticuerpos persisten por muchos años y

aun cuando pueden bajar a concentraciones no detectables por técnicas corrientes, una nueva exposición al antígeno produce una rápida respuesta secundaria.(11)

El anticuerpo anti-D, rara vez muestra efecto de dosis, pero este se observa frecuentemente con los anticuerpos anti-E, anti-c y con menor frecuencia con anti-C.

Como ya se ha mencionado, algunos anticuerpos tienen estructuras complejas, tales como anti-DC, anti-DCE, antiCc, anti-G, anti-V, anti-VS, etc. Por ejemplo muchos de los anticuerpos anti-C pueden tener actividad anti-e y el anti-ce puede estar presente en sueros que contienen anti-c o anti-e; anti-C generalmente acompaña a anti-D. la mayoría de los anticuerpos IgG anti-D son de las sub clases IgG1 e IgG2, aunque rara vez también se han encontrado formas IgG2 e IgG4.
(11)

2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

MANILLA RAMÓN ROCHA (2007) Zongolica, Estudios sobre "Polimorfismos Genéticos (ABO y Rh) en la Población Nahua de

Necoxtla, Sierra de Zongolica, Veracruz”, muestra que la población de Necoxtla tiene un importante componente indígena pues presenta exclusivamente el grupo sanguíneo O, una frecuencia elevada del haplotipo CDe, y ningún caso del haplotipo Cde, como es característico de la mayor parte de las poblaciones amerindias, diferenciándose de los Nahuas de Ixhuatlancillo, que presentaron una mayor proporción de mestizaje.(13)

EDUARDO MAZZI GONZALES DE PRADA; (2000) Bolivia se realizó un estudio denominado “Estudios de grupos sanguíneos y factor Rh, en una población de La Paz, Bolivia”; donde analizan 720 muestras sanguíneas, obteniendo un 91.97 % de personas con factor Rh Positivo; siendo el grupo sanguíneo más frecuente el O, seguido del grupo A y en tercer lugar el grupo B.(14)

LORENZO DEL PEÓN-HIDALGO (2002) México. El estudio sobre “Frecuencias de grupos sanguíneos e incompatibilidades ABO y RhD, en La Paz, Baja California Sur, México” concluye que los grupos O y RhD son los más abundantes, aunque las frecuencias están entre las más bajas en México, contrario a lo ocurrido para A y RhD negativo. Concluye además que la

probabilidad de aloinmunización materna y las incompatibilidades también son elevadas. (15)

JAIME CARMONA FONSECA (2006) Colombia. Se realiza el estudio "Frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh en la población laboral del valle de Aburrá y del cercano oriente de Antioquia (Colombia) quién tiene la siguiente conclusión: ..."las frecuencias de grupo ABO corresponden a una población con alto mestizaje, bien diferente de lo hallado en algunos grupos amerindios colombianos con poca o nula mezcla, donde el grupo O está en 100% de las personas".(16)

EUGENIO ASPILLAGA (1978) Chile. Los Sistemas Sanguíneos ABO y RH en la población de Trapa-Trapa, comuna de Santa Bárbara, VIII Región, es un estudio realizado en Chile, con datos de 1978 en la mencionada localidad y que han permanecido inéditos hasta la fecha. Dentro de las que destaca como conclusión que los indígenas pertenecientes a grupos aislados, por factores geográficos o culturales, constituyen un elemento ideal de estudio. Contribuyendo así a la comprensión de algunas características biológicas de los indígenas americanos, antes de la conquista europea, y conocer además su dinámica microevolutiva.(17)

2.2.2 ANTECEDENTES NACIONALES

JESÚS H. CÓRDOVA Y RICARDO FUJITA Perú. Estudios sobre “Divergencia genética en poblaciones peruanas detectada a partir de las frecuencias haplotípicas del mtDNA y del gen nuclear MBL”, Llegan a la conclusión que: “el árbol obtenido del procesamiento de los marcadores vía una matriz combinada demostró que las poblaciones que habitan las islas de Taquile, Amantani y Anapia, divergen notablemente de las restantes cuatro procesadas del Perú, incluyendo la más próxima a ellas dentro del mismo Lago Titicaca, como es la de los Uros”. Planteando como nuevos objetivos un análisis de los hallazgos obtenidos.

GUNNY MÍGUEL CAMPANA SALCEDO (1997) *Cusco*. La investigación denominada “Grupo sanguíneo y Factor Rh en los ingresantes a la Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco semestre 97-II”, concluye que existe predominio del grupo sanguíneo "O" y una escasa frecuencia del grupo sanguíneo "AB"; observándose también el predominio del sexo femenino en relación al sexo masculino dentro de los casos que poseen factor Rh negativo. (18)

2.2.3 ANTECEDENTES LOCALES.

De acuerdo a la bibliografía revisada no se han encontrado estudios realizados con pobladores de la zona que demuestren los objetivos planteados.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Grupo sanguíneo

Un grupo sanguíneo es una clasificación de la sangre de acuerdo con las características presentes o no en la superficie de los glóbulos rojos y en el suero de la sangre. Las dos clasificaciones más importantes para describir grupos sanguíneos en humanos son el sistema ABO y el factor Rh.(3)

Sistema ABO

Es el primer grupo sanguíneo descubierto. Landsteiner en 1900 descubrió que los glóbulos rojos pueden clasificarse en A, B y O, de acuerdo a la presencia o ausencia de antígenos reactivos en la superficie de los glóbulos rojos.(3)(6)

Sistema RH

El antígeno Rho (D) fue caracterizado en 1939 por Levine y Stetson, quienes encontraron el anticuerpo en el suero de una madre cuyo niño tubo

Enfermedad hemolítica del recién nacido. Recibió su nombre en 1940 cuando Landsteiner y Weiner inmunizaron conejos con eritrocitos del mono Rhesus y dicho antisuero aglutinaba los eritrocitos del 85o/o de la población (Rho positivo). Sin embargo hace algunos años se observó que en realidad Landsteiner y Weiner no habían descubierto el anticuerpo Rh sino otro anticuerpo que fue denominado LW. (11)

Grupo A

Cantidad de antígenos A en su membrana de glóbulos rojos (3)

Grupo B

Cantidad de antígenos B en su membrana de glóbulos rojos. (3)

Grupo O

Ausencia de antígenos en la membrana de glóbulos rojos.(3)

Rh positivo

Presencia de antígeno D en la membrana de los glóbulos rojos. (3)

Rh negativo

Ausencia de antígenos en la membrana de los glóbulos rojos. (3)

Aglutinación

Es la agregación inmunoquímica específica de partículas (eritrocitos, partículas de látex, estafilococos) recubiertas con antígenos o con anticuerpos que pueden utilizarse para detectar anticuerpos o antígenos solubles, respectivamente.(3)(6)

Hemolisis

Fragmentación de los hematíes con liberación de hemoglobina. Se produce normalmente al final de la vida media de los hematíes, pero también se puede producir junto con diversas circunstancias, como ciertas reacciones antígeno-anticuerpo, alteraciones metabólicas y traumatismos mecánicos.

(3)(6)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

No existe hipótesis porque nuestro enunciado no corresponde a una proposición.

3.2 VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN

Frecuencia de grupos sanguíneos ABO y factor Rh.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

CUADRO Nº 1

Operacionalización de variable

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	INSTRUMENTO
Grupos sanguíneos ABO y factor Rh	Aglutinación	. Grupo sanguíneo A	"A"	Ficha de recolección de datos
	Aglutinación	. Grupo sanguíneo B	"B"	Ficha de recolección de datos
	Aglutinación	. Grupo sanguíneo O	"O"	Ficha de recolección de datos
	Aglutinación	. Factor Rh Positivo	Presencia	Ficha de recolección de datos
	Aglutinación	. Factor Rh Negativo	Ausencia	Ficha de recolección de datos

Elaborado: por el investigador.

CAPITULO IV

METODOLOGÍA

4.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

4.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación por sus características se en marcan dentro del enfoque cualitativo, debido a su cualidad de medición, cuyo propósito es fundamental o básico, ya que está orientada al aporte teórico, cuya naturaleza analítica y descriptiva, prospectiva. Por que se pretende profundizar el tema de estudio, se dará en el ámbito natural de la variable observada (grupo sanguíneo ABO y Rh). (21)

4.1.2. Nivel de investigación

La investigación corresponde al nivel descriptivo, analítico – sintético, debido a que se pretende valorar y analizar la variable observada (grupo sanguíneo ABO Y Rh) realizada en pobladores, según el diseño propuesto (descriptivo); es decir, describirá la frecuencia de grupos sanguíneos en pobladores en estudio. (21)

4.2 DISEÑOS Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

4.2.1. Diseño de investigación

El diseño corresponde a investigación no experimental, de corte transversal descriptivo observacional simple. Se define así, por que la investigación no pretende manipular variable, mas solamente observar la realidad tal y como se halla, solo se medirá una sola vez, para describir la variable casos por caso contar una explicación sobre el aspecto de estudio.(21)

El esquema que corresponde al diseño es la siguiente:

M O

Dónde:

M: Muestra de estudio

O: Observación de la variable de estudio

4.2.2. Método de investigación

Considerando que los métodos son las formas en que se aborda o se enfrenta la investigación científica en relación a la postura o posición del investigador dentro de un marco ideológico de la investigación, en el presente estudio. Se asume como método de investigación general el método descriptivo, analítico – sintético,

busca a partir de las aglutinaciones para luego construir explicaciones generales de la variable de estudio.

Grupo Sanguíneo: el grupo sanguíneo es un método de estudio in vitro del comportamiento de antígenos presentes en su membrana celular (eritrocitos) frente a reactivos anti A, anti B y Rh. Tiene como finalidad proporcionar información útil para la iniciación y marcha de la investigación.

Con los resultados obtenidos en el grupo sanguíneo clasificamos los grupos en: grupo sanguíneo A, grupo sanguíneo B, grupo sanguíneo O, Rh positivo, Rh negativo.

4.3. UNIDADES DE ANÁLISIS

En la investigación se realizara mediante un análisis cualitativo de aglutinación antígeno anticuerpo.

4.4. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN

4.4.1. Universo

El universo está conformado por las teorías que aportan al tema, todos aquellos casos relevantes para la investigación y las personas que viven en la Isla de Taquile-Puno.

CUADRO Nº 02**ISLA TAQUILE**

GRUPO ETAREO	COMPOSICION	Nº	PORCENTAJE
NIÑO	0 – 28 DÍAS	39	2.4
	< 1 AÑO	38	2.3
	1 AÑO	38	2.3
	2 AÑOS	38	2.3
	3 AÑOS	39	2.4
	4 AÑOS	38	2.3
	5 – 9 AÑOS	155	9.4
	10 – 14 AÑOS	177	10.8
ADOLESCENTE	15 – 19 AÑOS	139	8.5
ADULTO	20 – 59 AÑOS	762	46.4
ADULTO MAYOR	60 A MÁS AÑOS	180	11.1
TOTAL		1642	100

FUENTE: Puesto de Salud Taquile.(diagnostico situacional 2014)

ELABORADO: por el investigador

4.4.2. Población

La población en estudio está integrada por una totalidad de 311 pobladores de la isla de ambos sexos, según los criterios evaluados por el investigador en la isla Taquile 2015.

4.4.3. Muestra

La muestra a utilizar es una muestra representativa de 173 pobladores de la isla Taquile - Puno.

Criterios de Inclusión

- Pobladores de sexo masculino o femenino nacidos en la Isla de Taquile.
- Pobladores de la Isla comprendidos entre los 20 y 70 años de edad.
- No haber recibido transfusión sanguínea en los últimos 3 meses.
- Sentirse con buen estado de salud.

Criterios de Exclusión

- Pobladores menores de 20 años.
- No sentirse en buen estado de salud al momento del examen.
- Pobladores que no hayan nacido en la Isla de Taquile.

FORMULA

$$\frac{(Z)^2 pqN}{N (E)^2 + (Z)^2 PQ}$$

Reemplazando

$$\frac{(1.96)^2 0.5 \times 0.5 \times 311}{311 (0.05)^2 + (1.96)^2 0.5 \times 0.5}$$

Muestra= 173

Donde:

Z=Distribución normal.

E=Margen de error.

P=Probabilidad de éxito.

Q=Probabilidad de fracaso.

N=Población.

4.5 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.5.1 Técnicas.

Guía de observación y toma de muestra: para obtener los datos se realizó la toma de muestra a pobladores previa coordinación con sus respectivas autoridades de la isla Taquile, distrito de Amantani, provincia de Puno. Primero se realizó la toma de muestra, previa charla a los pobladores y su importancia que conozcan su grupo sanguíneo de acuerdo al cronograma de tesis según los criterios de inclusión y exclusión, una vez tomada la muestra se realizó el traslado de muestras al hospital III Salcedo-Puno. Para su procesamiento de acuerdo al guía de procesamiento de identificación de grupo sanguíneo, completando así la ficha de datos con resultados para al final conformar una base de datos de los cuales se procesara los datos estadísticos.

4.5.2 Instrumentos.

Guía de observación: ficha de recolección de datos y prueba de aglutinación.

Toma de muestra: pobladores y resultados de laboratorio.

4.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo a la Declaración de Helsinki, se requiere que en investigaciones médicas con seres humanos se obtenga su libre consentimiento. Por lo que se realizó con la hoja de consentimiento informado y escrito donde se indican los métodos, posibles riesgos y beneficios; la tesis fue avalada por la universidad.

CAPITULO V

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1 PRESENTACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se presenta las tablas figuras y gráficos estadísticos, referente a la frecuencia de grupo sanguíneo ABO y factor Rh, en poblaciones alto andinas de la isla taquile- Puno-2015, cuyo procesamiento de datos se ha realizado haciendo uso de paquete estadístico del SPSS y Microsoft Excel.

TABLA N° 1
FRECUENCIA DE GRUPO SANGUÍNEO ABO Y RH EN POBLADORES DE LA ISLA TAQUILE-PUNO-2015.

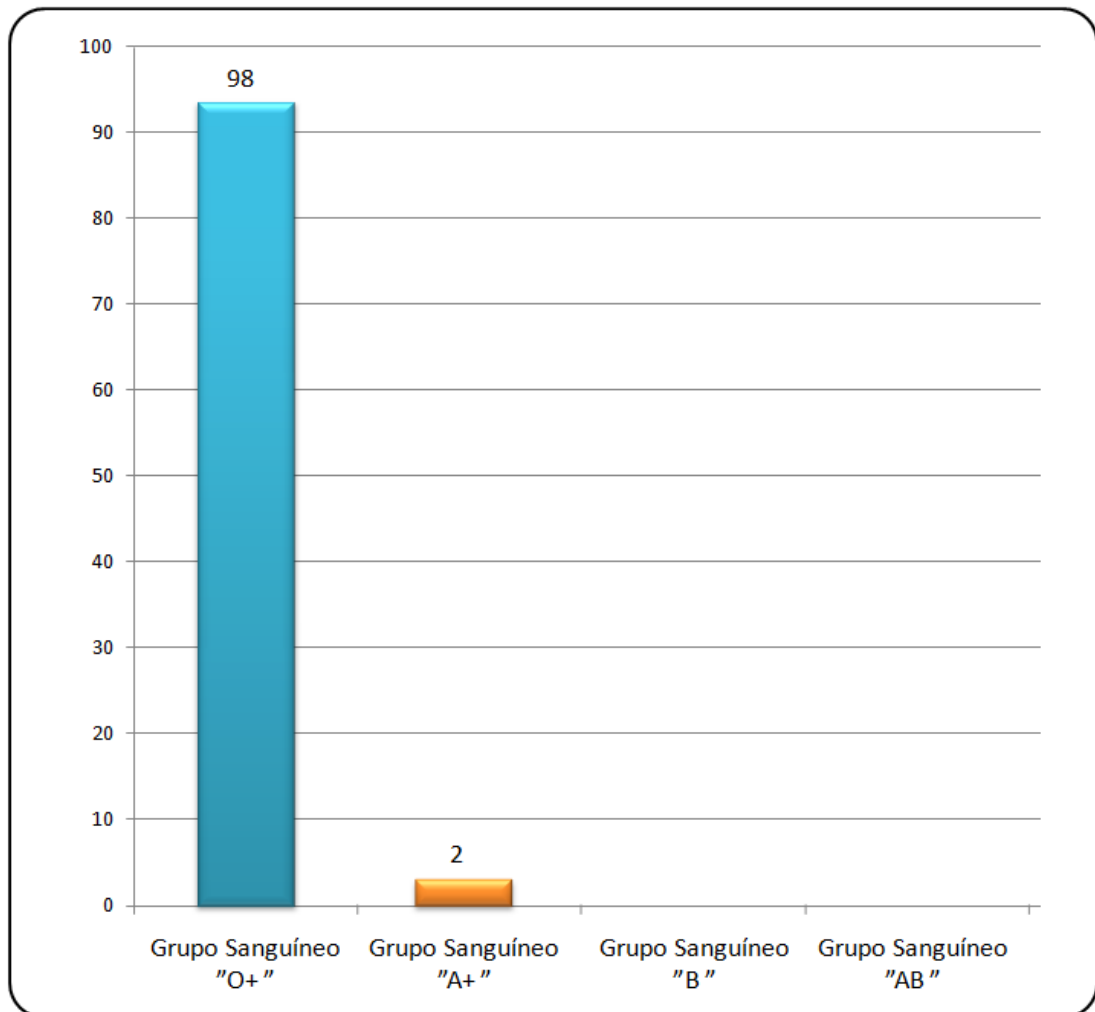
Grupo Sanguíneo ABO y Rh	Frec.	%
Grupo Sanguíneo O +	170	98
Grupo Sanguíneo A +	3	2
Grupo Sanguíneo B	0	0
Grupo Sanguíneo AB	0	0
<i>Total</i>	173	100.0

Fuente: Ficha de datos

Elaborado: Por el investigador.

FIGURA N°1

**BARRAS PARA LAS FRECUENCIA DE GRUPO SANGUÍNEO ABO Y RH
EN POBLADORES DE LA ISLA TAQUILE-PUNO-2015.**



Fuente: Tabla N° 1

Elaborado: Por el investigador.

INTERPRETACION Y ANALISIS

En la tabla y figura (1) en el estudio realizado sobre frecuencia de grupo sanguíneo ABO y Rh de los pobladores altoandinos de la isla taquile,

observamos que un 98% de los pobladores son o positivos, y que también se observa que el 2% son A positivo y que de los grupos B, AB, son 0% concluyendo que la mayoría de los pobladores son fenotípicamente O positivo.

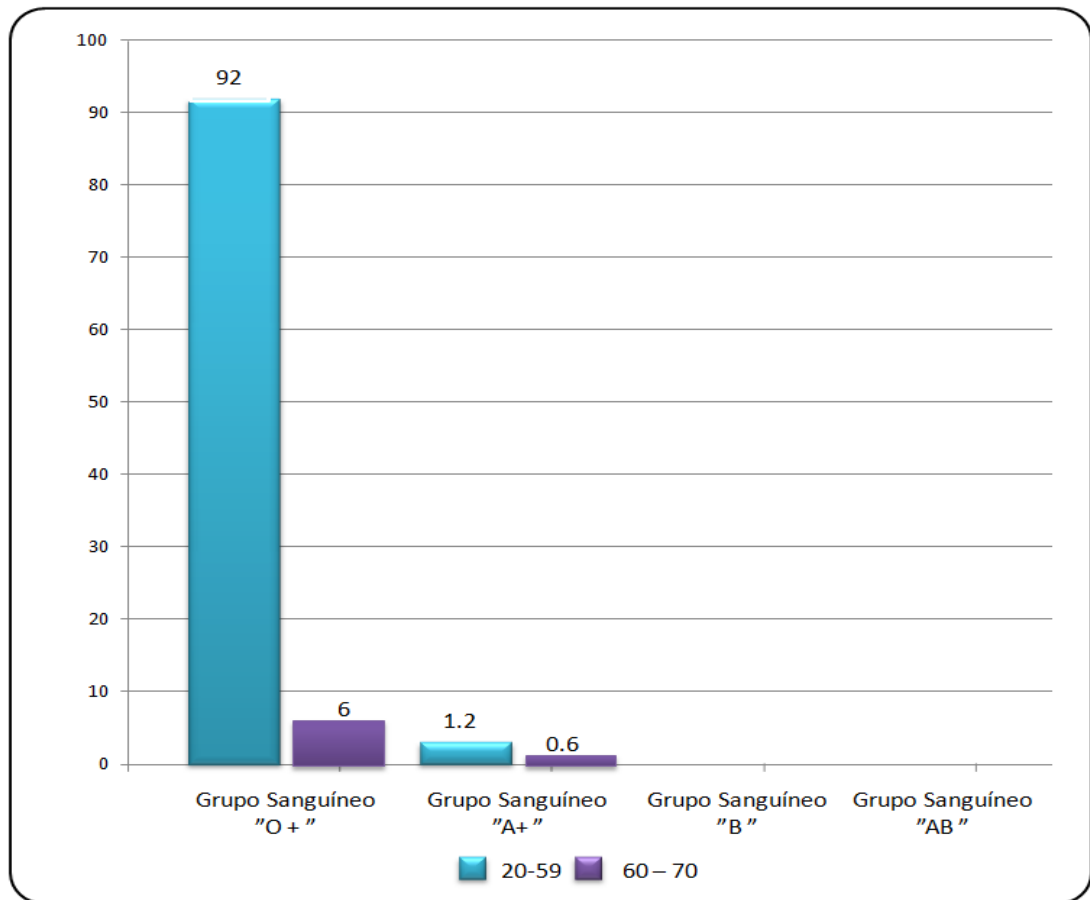
TABLA N° 2
FRECUENCIA DE GRUPO SANGUÍNEO ABO Y RH EN POBLADORES
DE LA ISLA TAQUILE SEGÚN GRUPO ETAREO

<i>Nivel</i>	20-59		60-70	
	Frec.	%	Frec.	%
Grupo Sanguíneo O +	160	92	10	6
Grupo Sanguíneo A +	2	1.2	1	0.6
Grupo Sanguíneo B	0	0	0	0
Grupo Sanguíneo AB	0	0	0	0
<i>Total</i>	162	93.2	11	6.6
Frec.	173			
%	100.0			

Fuente: Ficha de datos

Elaborado: Por el investigador.

FIGURA N° 2
BARRAS DE FRECUENCIA DE GRUPO SANGUÍNEO ABO Y RH EN
POBLADORES DE LA ISLA TAQUILE SEGÚN GRUPO ETAREO.



Fuente: Tabla N° 2

Elaborado: Por el investigador.

INTERPRETACION Y ANALISIS

En la tabla y figura (2) nos presenta la frecuencia de grupo sanguíneo ABO y Rh positivo, según grupo etareo en pobladores altoandino de la isla taquile 2015 que muestran y describen los porcentajes existentes entre las edades de 20-59 y de 60-70 con 92% y 6% respectivamente pertenecen al grupo sanguíneo O positivo; y respecto al grupo sanguíneo A positivo de pobladores entre las edades de 20-59 y 60-70 son 1.2% y 0.6%

respectivamente, mientras para los grupos sanguíneos B positivo y AB positivo comprendidos entre las edades 20-59 y 60-70 son el 0% respectivamente. Concluyéndose que la frecuencia en su mayoría de los pobladores altoandinos de la isla taquile según grupo etareo son fenotípicamente O positivo entre 20-59 años.

Tabla N° 3

FRECUENCIA DE GRUPO SANGUÍNEO ABO Y RH EN POBLADORES DE LA ISLA TAQUILE SEGÚN GENERO

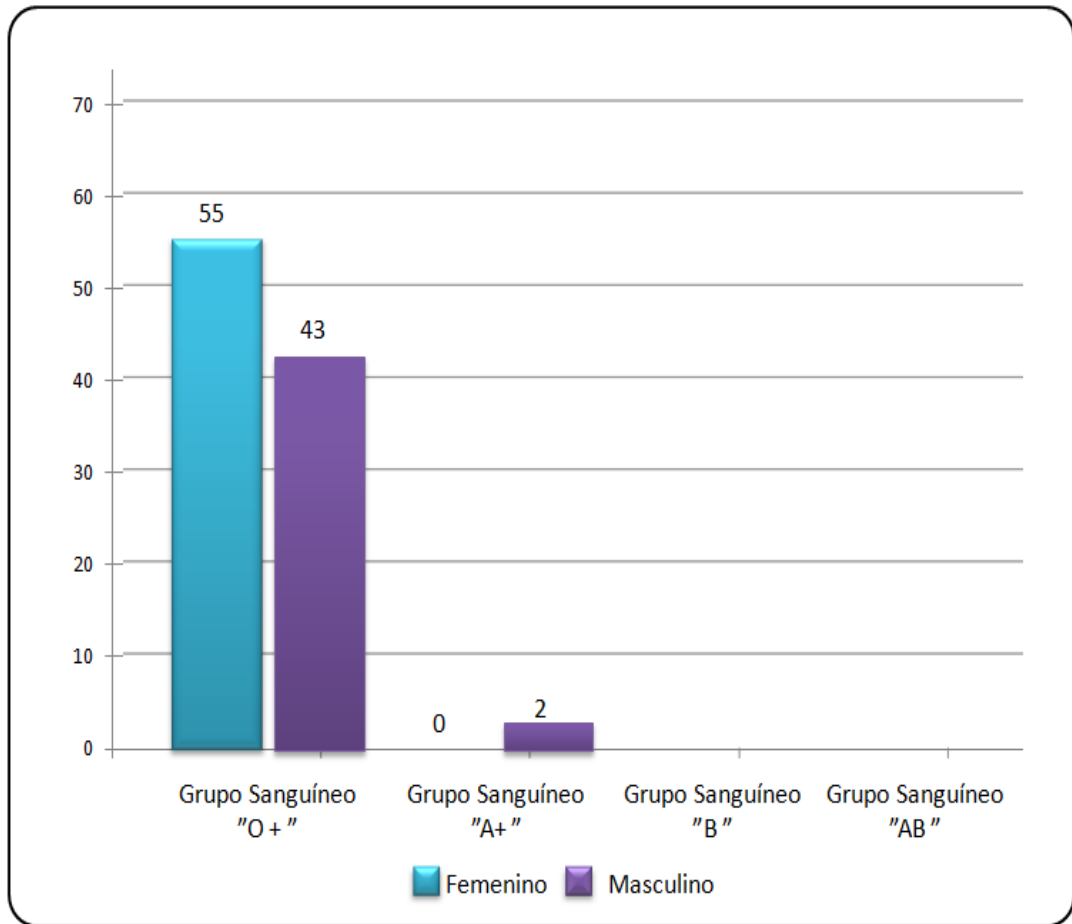
<i>Nivel</i>	Femenino		Masculino	
	Frec.	%	Frec.	%
Grupo Sanguíneo O +	75	43	95	55
Grupo Sanguíneo A +	3	2	0	0
Grupo Sanguíneo B	0	0	0	0
Grupo Sanguíneo AB	0	0	0	0
<i>Total</i>	78	45	95	55
Frec.	173			
%	100.0			

Fuente: Ficha de datos

Elaborado: Por el investigador.

FIGURA N° 3

BARRAS DE FRECUENCIA DE GRUPO SANGUÍNEO ABO Y RH EN POBLADORES DE LA ISLA TAQUILE SEGÚN GENERO.



Fuente: Tabla N° 3

Elaborado: Por el investigador.

INTERPRETACION Y ANALISIS

En tabla y figura (3) nos presenta la frecuencia de grupo sanguíneo ABO y Rh por genero de pobladores altoandinos de la isla Taquile que muestran o describen la frecuencia de grupos cuyos resultados se puntualizan: que en la población femenina no existe fenotípicamente el grupo sanguíneo A positivo, (0) representando el 0%, mientras que la población masculina existe una fenotipificación de grupo sanguíneo A positivo (3) representando

el 2% del total de pobladores. Respecto a los pobladores del sexo masculino que presentan fenotípicamente el grupo sanguíneo O positivo (95) representando el 55% de la población total; la población femenina (75) son fenotípicamente O positivos representando el 43% de la población, mientras que los grupos sanguíneos B, AB representan un 0% entonces podemos concluir que los 173 pobladores de estudio el 98 %(170)son O positivo y el 2%(3) son A positivo.

CAPITULO VI

DISCUSIÓN

Los grupos sanguíneos son considerados marcadores genéticos por la facilidad de clasificación en diferentes fenotipos, su transmisión hereditaria simple y sus frecuencias distintas en diferentes poblaciones. Estos presentan además de su interés intrínseco y su importancia clínica, una importante aplicación en estudios de familias, de análisis de ligaduras y genética de poblaciones.

La investigación realizada tiene como propósito demostrar la frecuencia que existe en la población alto andina, mayores a 20 años en la isla Taquile-Puno - 2015. Se pretende demostrar e informar que la frecuencia de grupo sanguíneo ABO y factor Rh en poblaciones alto andinas son en su mayor porcentaje el grupo sanguíneo O seguida de A y factor Rh positivo. Para obtener toda la información se utilizó como instrumento; la ficha de recolección de datos donde precisa la información útil obtenida en el laboratorio y adecuada para la investigación.

En este estudio se pone en evidencia que la frecuencia de grupo sanguíneo ABO y factor Rh en los pobladores. Comparado con otros estudios realizados a nivel internacional y nacional realizado en Colombia Frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh en la población laboral del

valle de Aburrá y del cercano oriente de Antioquia (Colombia) y Los Sistemas Sanguíneos ABO y RH en la población de Trapa-Trapa, comuna de Santa Bárbara, VIII Región, (Chile) donde se obtuvieron resultados muy similares al nuestro.

En el presente estudio la frecuencia de grupo sanguíneo ABO y factor Rh se observa de forma general como sigue: grupo sanguíneo "O" 98%, grupo sanguíneo "A" 2%, grupo sanguíneo "B" 0%, grupo sanguíneo "AB" 0%, Rh positivo 100%, Rh negativo 0%. Lo que indica que la población de grupo sanguíneo O es el más frecuente con el factor Rh positivo. Los cuales comparando con estudios nacionales e internacionales por Eugenio Aspillaga con datos de 1978 y Gunny Miguel Campana Salcedo en 1997 lo cual son el sustento de la presente investigación en la región de Puno. Analizando específicamente entre los estudios realizados en Cusco en 1997 en el cual se observa la frecuencia de grupo sanguíneo O y una escasa frecuencia del grupo sanguíneo "AB"; observándose también el predominio del sexo femenino en relación al sexo masculino, dentro de los casos que poseen el grupo sanguíneo ABO el factor Rh es en su totalidad positivo.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

La presente investigación arribo después del análisis y síntesis de los resultados de frecuencia de grupo sanguíneo en los pobladores alto andinos de la isla Taquile perteneciente a grupos aislados, y que por factores geográficos o culturales, constituyen un elemento ideal de estudio. Contribuyendo así a la comprensión de algunas características biológicas fenotípicas del poblador taquileño,

Según el estudio nos muestra que los pobladores altos andinos de la isla Taquile comprenden un gran porcentaje pertenecientes al grupo sanguíneo O positivo.

También se puede concluir que según el genero el porcentaje mayoritario se observa en la población femenina las cuales presentan el fenotipo O positivo.

Asi mismo se puede observar que respecto al grupo etario en las edades comprendidas 20 a 59 años presentan un porcentaje mayoritario pertenecen al grupo sanguíneo O positivo.

Finalmente se concluye que la población en estudio (pobladores alto andinos de la isla Taquile presentan una alta frecuencia de grupo sanguíneo

fenotípicamente O positivo debido a los factores geográficos, idiosincrasia y culturales que presentan dicha población)

CAPITULO VIII

RECOMENDACIONES

A las autoridades del sector salud y otros relacionados a la salud. Se recomienda a considerar esta investigación muy importante donde se revela que la población alto andina de la isla Taquile tiene una frecuencia de grupo sanguíneo O seguida de A con menor frecuencia y RH positivo por lo que no se encontró Rh negativo para casos de transfusiones sanguíneas especiales.

Asimismo se recomienda a las autoridades y organismo de salud publica hacer estudios tomando como muestra a población menores de edad. Por patologías que pueden poner en riesgo la vida de este grupo etario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- John G. Kelton. Transfusión Sanguínea. Bases teóricas y aplicación clínica.
- 2.- Andrés Jesús Gómez Torreblanca. Grupos sanguíneos. Historia, evolución, curiosidades y anecdotario.
- 3.- Salomón Grispan. Grupos Sanguíneos ABO Y Rh. REV. MEDICA HONDUR. VOL. 51 – 1983.
- 4.- Universidad De Navarra .Diccionario Espasa-Diccionario De Medicina .1ª ED. MADRID: 1999.
- 5.- Jorge A. Díaz, Indiana Bustos. Estudio genético multiloci en la población colombiana. II. Distribución del complejo CcDdEe del grupo sanguíneo Rh.
- 6.- Dorland diccionario de ciencias medicas.7ma ed. Barcelona España: Editorial el ateneo.1979.
- 7.- Roberto Fano Viamonte. Frecuencia de los grupos ABO y RH en un servicio de hemoterapia de Ciudad de La Habana. Instituto Superior de Medicina Militar "Dr. Luis Díaz Soto". Rev Cubana Med Milit 1997; 26(1): 44-49.
- 8.- Gunny Miguel Campana Salcedo Grupo sanguíneo y Factor Rh en los ingresantes a la Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco semestre 97-II.

- 9.- Thompson J.S., Thompson M.w. Genética Médica. Tercera Edición, Barcelona. Editora Salvat. 1981: 210-47.10.
- 10.- Nora J.J., Fraser F.C. Genética Médica. México D.F. Prensa Médica Mexicana. 1974: 304-10.
- 11.- Jesús Linares. Inmunohematología y Transfusión. 1974
- 12.- Mark E. Brecher, MD Hemoterapia e Inmunohematología Comisión Directiva a cargo de la edición en español de la *15ª edición (2007) del Manual Técnico de la ABO*.
- 13.- Veracruz. Ramón Rocha Manilla Polimorfismos Genéticos (ABO y Rh) en la población Nahua de Necoxtla, sierra de Zongolica,
- 14.- Eduardo Mazzi Gonzales de Prada. Estudio de grupos sanguíneos y factor RH en una población de La Paz Bolivia. Rev. Soc. Bol. Ped – 2000; 39 (1): 19-20
- 15.-. Lorenzo del Peón-Hidalgo. Frecuencias de grupos sanguíneos e incompatibilidades ABO y RhD, en La Paz, Baja California Sur, México. Salud Pública Mex. 2002; 44: 406-412
- 16.- Jaime Carmona-Fonseca. Frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh en la población laboral del valle de Aburrá y del cercano oriente de Antioquia (Colombia). Acta Médica Colombiana vol. 31 N° 1 - Enero-Marzo - 2006.
- 17.- Eugenio Aspillaga, Claudio Paredes y Jorge Kaltwasser. Los sistemas sanguíneos ABO y RH en la población de Trapa-Trapa, comuna de Santa

Bárbara, VIII Región. Revista Chilena de Antropología No 7. 1988. 115-1 2

1. Facultad de Ciencias Sociales Universidad de Chile, Santiago, Chile

18.- Gunny Miguel Campana Salcedo. Grupo sanguíneo y Factor Rh en los ingresantes a la Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco semestre 97-II.

19.- Muñoz Z. María (T.M.), Manual de procedimientos de laboratorio en técnicas básicas de hematología ministerio de salud instituto nacional de salud .2005

20.- Roberto Hernández Sampieri. Metodología de la Investigación. 4ta Edición. México 2006

21.- Maritza Chirinos Lazo .Metodología De La Investigación Científica. Universidad Nacional De San Agustín.

22.- John G. Kelton. Transfusión Sanguínea. Bases teóricas y aplicación clínica.

ANEXOS

1.- CUADRO DE CONSISTENCIA.

2.- INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.- FICHAS DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS.

4.- OTROS.

Anexo N° 01: (cuadro de consistencia)

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO DE TESIS

Frecuencia de grupos sanguíneos ABO y factor Rh en pobladores alto andinos de la Isla de Taquile 2015

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
<p>GENERAL</p> <p>P_GCuál es la frecuencia de grupos sanguíneos ABO y factor Rh en pobladores alto andinos de la isla de Taquile-Puno 2015?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>P₁¿Cuál es la distribución de los grupos sanguíneos ABO y factor Rh por grupo etario?</p> <p>P₂¿Cuál es la distribución de los grupos sanguíneos ABO y factor Rh según genero?</p>	<p>GENERAL</p> <p>O_GDeterminar la frecuencia de grupos sanguíneos ABO y factor Rh en pobladores alto Andinos de la Isla de Taquile – Puno 2015.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>O₁Determinar la distribución de los grupos sanguíneos ABO y factor Rh por grupo etario.</p> <p>O₂Determinar la distribución de los grupos sanguíneos ABO y Rh según genero.</p>	<p>No existe hipótesis por tratarse de un estudio de tipo descriptivo.</p>	<p>Frecuencia de grupos sanguíneos ABO y factor Rh.</p>	<p>Aglutinación con cada grupo sanguíneo y factor Rh.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Grupo sanguíneo A . Grupo sanguíneo B . Grupo sanguíneo O . Factor Rh Positivo . Factor Rh Negativo

Anexo N° 02: (ficha de recolección de datos)

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

N°	Nombres y Apellidos	Edad	sexo	Observaciones	Grupo Sanguíneo ABO y Rh					
					Grupo A	Grupo B	Grupo O	Grupo AB	Rh	
									+	-