

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Escuela de Diseño y Comunicación Visual



***LATERALIDAD IZQUIERDA,
ASIMETRÍA CEREBRAL Y SU RELACIÓN CON LA DISLEXIA Y
ESQUIZOFRENIA.***

Previa la obtención de los Títulos de:

Diploma Superior en Comunicación Pública de Ciencia y Tecnología

Presentado por:

AGUIRRE ARTEAGA ANA MARÍA

VERGARA LÓPEZ ANTONIO XAVIER

Guayaquil – Ecuador

2011

DEDICATORIA

A mi zurdera

Ana María Aguirre Arteaga

DEDICATORIA

A mi Padre

Antonio Xavier Vergara López

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi mamá por apoyarme con este posgrado y por haberme permitido ser zurda, sin represión alguna, y más bien siempre ponderando esta cualidad haciéndome sentir orgullosa de ella.

Gracias Antonio, por ser un buen compañero de tesina. Gracias a las fuentes que colaboraron con la información y al Dr. McManus por su notable trabajo este campo.

Ana María Aguirre Arteaga

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por motivarme siempre a seguir. A ti, Anita, por estar en todo momento.

Antonio Xavier Vergara López

TRIBUNAL DE GRADO

Mae. Ruth Matovelle
DIRECTORA DE LA ESCUELA

Msc. David Sosa Delgado
DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Grado, Corresponde exclusivamente a los autores; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Ana María Aguirre Arteaga

Antonio Xavier Vergara López

ÍNDICE GENERAL

Dedicatorias	II
Agradecimientos	IV
Tribunal de Grado	VI
Declaración expresa	VII
Índice general	VIII
Índice de figuras	XI

CAPÍTULO 1.- LA LATERALIDAD IZQUIERDA Y LAS INTERROGANTES QUE PLANTEA

1.1	Introducción.....	12
1.2	Antecedentes.....	13
1.3	Planteamiento del problema	15
1.4	Justificación.....	17
1.5	Delimitación del problema	17
1.6	Campo temático.....	18

CAPÍTULO 2.- INVESTIGACIÓN

2.1	Pregunta principal.....	19
2.2	Preguntas secundarias:.....	19
2.3	Metodología.....	19
2.4	Tipo de investigación	20
2.5	Escenario y ubicación de la recolección de datos	20
2.6	Unidades de análisis	20

CAPÍTULO 3.- CRITERIOS DE APRECIACIÓN EN EL TIEMPO Y ESPACIO SOBRE LA LATERALIDAD IZQUIERDA DE LAS PERSONAS

3.1	Definiciones.....	21
3.1.1	Zurdo	21
3.1.2	Genética.....	21
3.1.3	Gen	22
3.1.4	Genotipo.....	22
3.1.5	Fenotipo.....	23
3.1.6	Hemisferio cerebral.....	23
3.1.7	Dislexia	25
3.1.8	Escucha dicótica.....	25
3.1.9	Plano temporal (planum temporale).....	26
3.1.10	Esquizofrenia.....	26
3.2	Antecedentes históricos y sociales	27
3.3	Evolución histórica en el estudio de la lateralidad izquierda	30
3.4	Gregor Mendel, estudios y leyes	31
3.4.1	Primera ley de Mendel o Ley de la uniformidad.....	31
3.4.2	Segunda ley de Mendel o de la segregación	32
3.4.3	Tercera ley de Mendel o de la independencia de caracteres	33

CAPÍTULO 4.- LA LATERALIDAD IZQUIERDA

4.1	La asimetría cerebral	35
4.2	Dominancia cerebral.....	35
4.3	La lateralidad.....	36
4.4	El inicio de la lateralidad.....	37
4.5	¿Los zurdos son más inteligentes?	38
4.6	Florecimiento de la población con lateralidad izquierda.....	39
4.7	¿Los zurdos tienen habilidades especiales?.....	40
4.8	La dislexia asociada a la lateralidad izquierda.	42
4.9	Zurdo contrariado	44
4.10	Vocación ¿tiene que ver con la lateralidad manual?.....	45
4.11	Las Ciencias Neurológicas.....	46

4.12	La Esquizofrenia y Lateralidad Izquierda.....	46
CAPÍTULO 5.- SONDEO: RESULTADOS Y ANÁLISIS		
5.1	Resumen	49
5.2	Procesamiento y análisis de datos	50
5.2.1	¿Con qué mano escribes?.....	50
5.2.2	Indique si tiene familiares zurdos	51
5.2.3	¿En qué especialización te graduaste?	52
5.2.4	¿Qué carrera sigues, o en cuál te graduaste?.....	53
5.2.5	¿Tiene algún problema para hablar, leer o escribir?	54
5.3	Cuadros comparativos	55
5.3.1	Pregunta 3.....	55
5.3.2	Pregunta 4.....	56
5.3.3	Pregunta 5.....	57
5.4	Análisis por pregunta:.....	58
5.4.1	Pregunta 3.....	58
5.4.2	Pregunta 4.....	58
5.4.3	Pregunta 5.....	59
CONCLUSIONES		60
RECOMENDACIONES		62
Bibliografía		63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5. 1	Porcentaje de zurdos y derechos.....	50
Figura 5. 2	Familiares zurdos.....	51
Figura 5. 3	Especialización elegida.....	52
Figura 5. 4	Carrera que ejercen.....	53
Figura 5. 5	Problemas al hablar, leer o escribir.....	54
Figura 5. 6	Especialización elegida, zurdos.....	55
Figura 5. 7	Especialización elegida, derechos.....	55
Figura 5. 8	Carrera que ejercen, zurdos.....	56
Figura 5. 9	Carrera que ejercen, derechos.....	56
Figura 5. 10	Problemas al hablar, leer o escribir, zurdos.....	57
Figura 5. 11	Problemas al hablar, leer o escribir, derechos.....	57

CAPÍTULO 1.- LA LATERALIDAD IZQUIERDA Y LAS INTERROGANTES QUE PLANTEA

1.1 INTRODUCCIÓN

Lo “*derecho*” y lo “*sinistro*”: Al leer estos términos inevitablemente vienen a nuestra mente una serie de ponderaciones con alto contenido axiológico. Es prácticamente imposible no pensar en rectitud, en una serie de normas que rigen a una sociedad, o en la “constante y perpetua voluntad de dar a cada quien lo que le corresponde” (*Iustitia est constans et perpetua voluntas ius suum cuique tribuendi*, definición de Ulpiano de justicia) cuando la palabra derecho llega a nosotros. Cuando hablamos de una persona diestra (del latín *dexter*), inmediatamente imaginamos a una ser que posee una determinada destreza, que cuenta con habilidades para realizar una determinada acción. En cambio, cuando el término siniestro aparece, la mente realiza asociaciones con lo oculto, lo malo, lo oscuro, lo maligno.

Precisamente, esa percepción de este par de términos hizo que desde muy temprano en la evolución de las sociedades haya una estigmatización sobre las personas que realizaban actividades con la mano izquierda. Está documentada la serie de vejaciones de las que fueron objeto aquellas personas que demostraban su habilidad “*con la otra mano*”. Y, cómo no iban a extrañarse los demás, puesto que solamente una de cada diez personas usa la mano izquierda.

Ahora, gracias a diferentes estudios de muchas personas preocupadas por este tema se sabe que un gen es el responsable de la preferencia y habilidad para usar una u otra mano, y que no tiene nada que ver con lo oscuro o maligno.

Y estos investigadores han ido más allá al precisar que las personas que usan la mano izquierda han demostrado habilidades en diferentes áreas de la ciencia y de las artes, lo que queda demostrado por la cantidad de científicos, políticos y artistas que son “*diestros*” con la mano izquierda.

Si nombramos de corrido a personalidades como W. A. Mozart, Albert Einstein, Charles Chaplin, Leonardo Da Vinci, Bill Gates, Vejamen Franklin o Barack Obama, puede que no encontremos similitudes entre ellos; empero, si tienen una particularidad en común. Poseen lateralidad izquierda.

A pesar de haberse realizado un sinnúmero de estudios sobre la lateralidad de las personas, poco o nada se conoce en nuestro país sobre aquello, y es por esta causa que se ha realizado esta investigación que trata de informar lo que hay detrás de algo aparentemente tan simple y trivial como la mano con la que escribimos.

1.2 ANTECEDENTES

En 1994, los doctores W. Bodmer y R. McKie analizaron la habilidad de los integrantes de la familia Kerr con la mano izquierda. Esa habilidad dio paso al trazado y disposición del castillo y bastión de Kerr, llamado Fernieshirst, localizado en la frontera entre Inglaterra y Escocia.

Bodmer y McKie dicen que mientras en la mayoría de los castillos las escaleras en espiral eran construidas en sentido de las agujas del reloj, Fernieshirst tiene la escalera en sentido contrario. Esta circunstancia daba ventaja a los espadachines hábiles con la mano izquierda para moverse sobre la baranda.

Bodmer y McKie mencionaron un estudio realizado por médicos británicos y norteamericanos a quienes se les pidió que tomaran nota de la habilidad con las manos de cualquier paciente de apellido Kerr. El resultado de la investigación fue

que un total de 29,5 por ciento de los Kerr era hábil con la mano izquierda o ambidiestro en comparación con sólo el 11 por ciento que arrojó el estudio de otras familias.

Aún entre los Kerr una importante mayoría es diestra. Se conjetura que la habilidad con la mano izquierda podría haber sido estimulada por siglos entre los Kerr.

Andrew Kerr, fundador de la dinastía Fernieshirst en 1457, era ciertamente hábil con la mano izquierda y eso le concedía a él una poderosa ventaja en batalla. Parece que enseñó a sus hijos y siervos a empuñar la espada y el hacha con la mano izquierda y ellos hicieron, a su vez, otro tanto con sus descendencias.

La respuesta de por qué unos niños son zurdos y otros diestros está en una configuración cerebral diferente. El hemisferio derecho dirige los movimientos del lado izquierdo de nuestro cuerpo y el hemisferio izquierdo el derecho.

La mayoría de los pequeños van cambiando de mano y muy a menudo usan las dos al mismo tiempo. Será alrededor de los 7 u 8 años aproximadamente, cuando optan por la mano de la escritura, cuando se sabrá definitivamente si el niño es diestro o zurdo.

A nivel mundial se estima que la población de zurdos se encuentra en un 10%.

Una teoría plantea la hipótesis que la mayoría de la gente tiene un gen dominante que los hace diestros. En tanto, a un 20% de las personas les hace falta este gen, por lo que tienen una posibilidad al azar de ser diestro o zurdo.¹

¹ (Vladimir Gessen & Gessen, 2001)

La investigación, que ha involucrado a alrededor de 40 científicos de 20 centros de investigación distintos en todo el mundo, ha revelado un gen al que se ha llamado LRRTM1; el primer gen descubierto que tiene efecto sobre la lateralidad.

Aunque se conoce poco sobre el LRRTM1, el equipo de Oxford sospecha que modifica el desarrollo de la asimetría en el cerebro humano. La asimetría es una característica importante del cerebro humano, el lado izquierdo normalmente controla el habla y el lenguaje, y el lado derecho controla las emociones. En los zurdos este patrón es frecuentemente inverso. También hay evidencia que la asimetría del cerebro fue importante durante la evolución humana, los cerebros de nuestros familiares más cercanos, los monos, son más simétricos que los de los humanos y no muestran un fuerte predominio del uso de una mano determinada.

Los investigadores también han descubierto que el LRRTM1 podría incrementar ligeramente el riesgo de desarrollar esquizofrenia. La gente con esquizofrenia suele tener patrones anormales de asimetría cerebral y del uso de la mano. La esquizofrenia es un trastorno del cerebro que resulta en una percepción y pensamiento distorsionados. Afecta aproximadamente al 1% de los adultos en el mundo.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el mundo existen menos personas zurdas que derechas, en donde la diferente configuración cerebral hace pensar el porqué se nace zurdo o derecho, se habla sobre algún hemisferio dominante en el cerebro o la presencia y ausencia de genes en las personas.

“La respuesta de porque unos niños son zurdos y otros diestros está en una configuración cerebral diferente. El hemisferio derecho dirige los movimientos del

lado izquierdo nuestro cuerpo, y el hemisferio izquierdo el derecho. En los niños diestros el hemisferio dominante es el izquierdo y en los zurdos el derecho”²

Se considera que las personas zurdas tienen una inteligencia superior, debido a la utilización de los dos hemisferios del cerebro y a la adaptación que necesitan tener al utilizar materiales no diseñados para ellos. En la historia han existido personajes importantes que han sido zurdos, lo que apoya aún más la teoría sobre la inteligencia de ellos.

*“Los zurdos tienen un mayor riesgo de sufrir accidentes, y esto es porque viven en un mundo donde las cosas no están hechas ni medidas para ellos. Esto los hace tener que adaptarse siempre a situaciones que les plantean un obstáculo. Al hacerlo, se activan mecanismos de creatividad que coinciden con lo que se puede definir como inteligencia. **Célebres zurdos:** Juana de Arco, Napoleón Bonaparte, Fidel Castro, Leonardo da Vinci.”*³

Una de las hipótesis más aceptadas sobre el porqué hay menos personas zurdas que derechas es debido a la presencia de un gen que no está presente en todas las personas. *“El individuo desarrolla más su hemisferio derecho por herencia. Un grupo de investigadores de la Universidad de Oxford descubrió, en agosto de 2007, que el gen LRRTM1 es determinante para que una persona sea zurda.”*⁴

² (Vladimir Gessen & Gessen, 2001)

³ (Castaño, 2006)

⁴ (Varios, 2007)

1.4 JUSTIFICACIÓN

Ésta investigación ayudará a dar una mejor explicación si el hecho de ser zurdo tiene que ver con una mayor capacidad intelectual al momento de realizar actividades científicas o artísticas, o si esto es solamente un simple mito. El hecho que en nuestro país exista poca información sobre el tema, es una motivación para la realización de este proyecto; el que, como primer objetivo, ayudará a encontrar posibles respuestas al hecho de tener dominancia en la parte izquierda de nuestro cuerpo. Y si se tratase de una causa genética, precisará qué ventajas o desventajas trae para las personas poseer o carecer de este tipo de genes.

1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- Explicar si existe mayor capacidad para desenvolverse en los ámbitos de la ciencia y del arte de las personas zurdas, aplicando para ello una encuesta, tomando como base a profesionales en diferentes ramas, elegidos aleatoriamente.
- Investigar sobre la genética de los zurdos y neurología en textos científicos esencialmente, además de conocer sobre la configuración cerebral y hemisferios dominantes en las personas.
- Establecer si el gen LRRTM1 además de determinar la lateralidad izquierda de las personas, también incide y puede provocar esquizofrenia en las personas que lo poseen.

1.6 CAMPO TEMÁTICO

Se explicará las posibles causas de la lateralidad izquierda, así como si existe mayor inteligencia entre los zurdos con relación a los derechos; o viceversa, y la relación de la lateralidad con trastornos como la dislexia y esquizofrenia. Se basará sobre todo en el área genética y neurológica.

CAPÍTULO 2.- INVESTIGACIÓN

2.1 PREGUNTA PRINCIPAL

- ¿Qué relación tiene la lateralidad izquierda con la dislexia y la esquizofrenia?

2.2 PREGUNTAS SECUNDARIAS:

- Si el hecho de ser zurdo es genético ¿Que otros beneficios o conflictos trae consigo este gen?
- ¿La dislexia está relacionada con la zurdera?
- ¿El gen LRRTM1 tiene que ver con la lateralidad izquierda de las personas, así como determina si un ser sufrirá de esquizofrenia?

2.3 METODOLOGÍA

Se utilizaron herramientas cuantitativas y cualitativas.

HERRAMIENTAS	OBJETO DE ESTUDIO
43 ENCUESTAS de opción múltiple	Aleatorio. Hombres y mujeres entre las edades de 25 a 40 años, profesionales, habitantes de la ciudad de Guayaquil.
Entrevistas a profundidad Personales y vía correo electrónico.	Especialistas en las áreas de: Psicología, Sociología, Neurología y Psiquiatría.

2.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación con base en genética y neurología será hipotética deductiva, y además se realizará un sondeo a un grupo determinado de individuos.

2.5 ESCENARIO Y UBICACIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para poder explicar la complejidad neurológica y genética de los zurdos se recabarán entrevistas a personas especializadas en esas ramas de la ciencia, así como se usarán artículos y postulados científicos tomados de libros, enciclopedias y revistas científicas para explicar estos hechos.

2.6 UNIDADES DE ANÁLISIS

Se tomarán datos de libros sobre lateralidad o hemisferios cerebrales, neurología y genética de autores conocidos.

CAPÍTULO 3.- CRITERIOS DE APRECIACIÓN EN EL TIEMPO Y ESPACIO SOBRE LA LATERALIDAD IZQUIERDA DE LAS PERSONAS

3.1 DEFINICIONES

3.1.1 Zurdo

El origen etimológico de la palabra zurdo no está claro. Se trata quizá de una voz prerromana afín a las palabras “vascas zurrum” que significa “inflexible, pesado”.

La asociación histórica para los derechos ha sido siempre hacia lo “correcto” o “diestro” (del latín *dexter*), mientras que para los de lateralidad izquierda o también llamados “zurdos” ha sido hacia lo “ siniestro” (del latín *sinister* que significa izquierda).

3.1.2 Genética

Es una disciplina científica que estudia el significado, propiedades y función del material genético. Proviene de la palabra griega “yévoc” que significa “raza, generación”.

La genética estudia los caracteres semejantes que se transmiten de padres a hijos, pero también presenta aquellos que no son semejantes y a los cuales se les llama variaciones.⁵

⁵ (Toselli, 2000)

En los organismos, la información genética está almacenada en los cromosomas, que se forman gracias al ADN (ácido desoxirribonucleico) y las proteínas, formando en los humanos 23 pares de cromosomas, de los cuales cada progenitor aporta uno a cada par, formando una nueva combinación genética.

3.1.3 Gen

Es un conjunto de información que lleva consigo una instrucción en particular que generalmente codifica una proteína. Es unidad física y funcional que ocupa una posición específica en el genoma y es hereditaria, se pasa de padres a hijos.

El ADN que conforma los genes almacena la información genética en el núcleo. Los genes determinan las características hereditarias de la célula u organismo.

La obtención de una característica determinada depende de la interacción del material genético con el citoplasma celular, con el medio ambiente (fenotipo), y también de la interacción con otros genes.

El gen es considerado como la unidad de almacenamiento de información y unidad de herencia al transmitir esa información a la descendencia. Cada gen ocupa en el cromosoma una posición determinada llamada locus. El conjunto de cromosomas de una especie se denomina genoma.⁶

3.1.4 Genotipo

La constitución genética (en forma de ADN) que tiene un ser para sus rasgos hereditarios, representa su GENOTIPO.

⁶ (Toselli, 2000)

Es el componente interno del organismo que especifica a grandes rasgos el lugar de un ser vivo en el orden natural. El genoma nos asigna a una especie determinada y en gran medida influye sobre los aspectos distintivos que nos hace únicos como individuos en el seno de la especie al que pertenece.

El genotipo suele compararse a un programa informático, cuyo código o programación, son la creación de un organismo vivo.

Un mismo genotipo puede dar lugar a distintos fenotipos, y un mismo fenotipo puede ser consecuencia de distintos genotipos.

3.1.5 Fenotipo

La forma como se manifiesta el Genotipo, en el aspecto externo, constituye el FENOTIPO.

Es la manifestación visible de un genotipo en un determinado ambiente, el conjunto de características observables de un organismo. El fenotipo puede tener o ser una característica bioquímica, fisiológica, o bien, ser un rasgo físico específico.

3.1.6 Hemisferio cerebral

Cada una de las partes o mitades, izquierda y derecha, del cerebro.

El cerebro tiene dos hemisferios claramente definidos y separados uno de otro. La conexión entre los hemisferios se lleva a cabo mediante un enorme conjunto de fibras nerviosas, equivalente a los nervios, que llevan el impulso nervioso a todos los músculos y a todas las vísceras, el cual lleva la información de un hemisferio a otro y viceversa, de tal modo que los hemisferios están intercomunicados.⁷

⁷ (Tapia, 2006)

Los dos hemisferios cerebrales son realmente independientes uno del otro, lo cual quiere decir que la información que cada hemisferio maneja es en realidad privada para ese hemisferio, aunque pueda comunicarlo de cierta manera al otro a través del cuerpo caloso. El cuerpo caloso no funciona como puente entre los dos hemisferios, y por lo mismo, no puede procesar información, sino solo transmitirla.⁸

Las fibras de los nervios ópticos se cruzan de tal manera que lo que ve el ojo izquierdo se proyecta al hemisferio derecho y viceversa, y que de manera similar las fibras de los nervios motores se cruzan, por lo que el hemisferio derecho mueve todos los músculos del lado izquierdo del cuerpo y viceversa.

Las funciones del cerebro, por lo general, no están designadas específicamente a una única región del cerebro, tanto en lo que se refiere a sus aspectos motores como en aquellos más relacionados con las funciones mentales.

Gustav Dax, Paul Broca o John Hughlings desvelaron a mediados del siglo XIX el funcionamiento del cerebro. Demostraron que nuestra masa encefálica se divide en dos hemisferios, con funciones específicas. Dax identificó el hemisferio izquierdo como el dominante para la función del lenguaje, basado simplemente en observaciones en la que coincidían los daños en el lenguaje con lesiones en hemisferio izquierdo del cerebro del paciente.

En la actualidad conocemos que esas aseveraciones carecen de base científica y como indica el Sociólogo Roldós Arosemena, el cerebro es un todo, si una parte del cerebro se lesiona, otra asume sus funciones, aunque no sea un 100% perfecta.

⁸ (Tapia, 2006)

Sin embargo Meynert, Schmidt, and Wernicke sugieren que el lóbulo temporal izquierdo del cerebro puede ser de especial importancia para el lenguaje y que daños en éste producirían afasia.⁹

Afasia es un desorden del lenguaje, puede darse una incapacidad para ejecutar cualquier modalidad de lenguaje, o dificultad para producir o comprender lenguaje oral o escrito.

3.1.7 Dislexia

El origen de la palabra viene de dis: dificultad, anomalía y el griego lexis: habla o dicción.

Es un trastorno de aprendizaje de origen neurológico. Se caracteriza por las dificultades en el reconocimiento de palabras y falta de habilidad en la decodificación. Como resultado ocasionan un déficit en el componente fonológico del lenguaje, lo cual genera problemas en la comprensión de la lectura. Es independiente de cualquier problema intelectual, cultural o emocional, por lo cual se puede dar en un ambiente familiar, escolar y nivel intelectual adecuados.

3.1.8 Escucha dicótica

Consiste en la presentación simultánea de dos estímulos auditivos distintos, uno en cada oído. Los estímulos presentados pueden variar desde palabras a sílabas, letras e incluso sonidos musicales, pudiendo variar también otros parámetros como el intervalo inter e intra estímulos, número de presentaciones o intensidad.¹⁰

Normalmente la información que recibe cada oído se proyecta finalmente en ambos hemisferios cerebrales, sin embargo durante la condición de escucha dicótica

⁹ (A. & C., 1993)

¹⁰ (Pérez Cano & García Martín, 2004)

las vías ipsilaterales son inhibidas y la información recibida en un oído pasa en este caso únicamente al hemisferio cerebral opuesto a través del cuerpo caloso. De esta manera, si existe una lesión en alguno de los hemisferios cerebrales, o una falla en la asimetría cerebral, se observará un déficit en el oído contralateral a la lesión bajo la condición de escucha dicótica.¹¹

3.1.9 Plano Temporal (planum temporale)

Área del cerebro posterior a la corteza auditiva, cerca de cisura de Silvio. Es una región triangular que forma el núcleo del área de Wernicke, una de las más importantes áreas funcionales del lenguaje.

3.1.10 Esquizofrenia

La esquizofrenia es una modalidad de psicosis. Las psicosis son trastornos mentales graves que implican un deterioro del juicio de la realidad, la capacidad de comunicación y de relacionarse interpersonalmente, la percepción y el control emocional, y las actitudes cognoscitivas.

La psicosis se puede manifestar como delirio autístico y paranoico en el caso de delirios crónicos. Dentro de las psicosis se describen: las esquizofrenias, las psicosis delirantes crónicas, las psicosis agudas, y las psicosis maníaco depresiva (PMD), actualmente llamadas como Trastorno Afectivo Bipolar (TAB).

La esquizofrenia se puede definir como un conjunto de trastornos en los que predominan la discordancia, la incoherencia ideo-verbal, la ambivalencia, el autismo, las ideas delirantes y alucinaciones mal sistematizadas, perturbaciones afectivas profundas, trastornos que tienden a evolucionar hacia el déficit y la disociación de la personalidad.

¹¹ (Pérez Cano & García Martín, 2004)

La esquizofrenia representa una patología cuyos elementos diagnósticos pasan desde los factores biológicos hasta los factores socioculturales (familia, grupo, sociedad), aunque este enfoque es poco aceptado, sin embargo este desorden de origen genético, y su expresión fenotípica, puede ser influenciado por las experiencias de vida del sujeto.

Hay diversos estudios y modelos que tratan de explicar el origen y las causas de la esquizofrenia, así como posibles curas y tratamientos.

El modelo genético. La existencia de un factor genético en la etiología de la esquizofrenia es una idea dominante. Estos factores no pueden actuar solos y lo harían en interacción con lo ambiental, y viceversa, éstos podrían determinar cuáles genes serían estimulados y cuáles frenados o suprimidos. No obstante este sistema puede variar, pues los factores biológicos ni los caracteres son fijos.

Además del factor genético, existe un Modelo Dopamínico, el cual sugiere que los síntomas de la esquizofrenia se deben principalmente a una hiperactividad del sistema dopaminérgico.

Otro modelo es el Psicomimético el cual sugiere que la esquizofrenia está determinada bioquímicamente.

3.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y SOCIALES

La Lateralidad izquierda tuvo una elevada importancia social tal como lo podemos apreciar en las normas impuestas por las diferentes dinastías reinantes en China desde el siglo V a.C. Las tres primeras, hicieron imperar la mano izquierda - paraíso de los zurdos- para retomar la obligatoriedad del uso de la derecha hasta el siglo III de la era cristiana.

Un regreso a la siniestra con excepción de la época de los Yuan se prolonga hasta 1911 con la caída del imperio en que vuelve a predominar la mano derecha.¹²

Hasta hace muy poco, en China, los zurdos eran coaccionados para ser diestros. En este caso en parte era porque, así como los caracteres latinos se escriben fácilmente con la izquierda, los caracteres chinos resultan ininteligibles. Algunos trazos se entorpecen con los dedos de la mano izquierda. La dirección prescrita para cada línea, sigue la tendencia de cada movimiento hacia la derecha.

En la antigua Roma, como ocurre en los ejércitos modernos, también les contrariaban los zurdos. Un muchacho zurdo, formándose para ser legionario debía mantener su mano en su costado y usar el *gladius* con la mano derecha. Esto se debe a la necesidad: un soldado invertido, puede interferir la cohesión y el orden de combate.

Para los hindúes antiguos la diestra era sin duda la mano noble y pura, digna de ser utilizada para comer, tocar la parte limpia del cuerpo - encima de la cintura- y en ningún caso para tareas sucias como barrer. Contadas actividades se llevaban a cabo con ambas manos a la vez.¹³

Esta forma de escribir era frecuentemente interpretada como un signo de influencia satánica, y por eso prohibida. Los inuit también creen que un zurdo es un hechicero o un Chamán.

En Indonesia, y otras partes del mundo, se considera incorrecto comer o aceptar regalos con la mano izquierda. Una razón descansa en que una persona que come con la zurda, puede tropezar con el que come junto a él (diestro). Otra razón en que la emplean para asearse en el retrete.

¹² (Fernández De Juan, 2001)

¹³ (Fernández De Juan, 2001).

Hasta nuestros días en determinadas regiones de la India es una señal de mala educación tanto tomar los alimentos, así como pagar algún valor en dinero con la mano izquierda. La persona que va a recibir el dinero, o la que ofrece la comida se niega a proseguir hasta que la persona cambie su mano.

En el mundo islámico, una persona zurda es considerada sucia. Este profundo estigma árabe contra los zurdos, data del periodo pre-industrial, cuando el papel era extremadamente raro, en muchas zonas todavía lo es, así como los cantos rodados de superficie lisa, limpia y seca, y el agua era demasiado preciosa para lavarse las manos. Como una mano es necesaria para limpiarse después de defecar, y como es imposible limpiarla concienzudamente, la mano usada para esta tarea era la izquierda, y juzgaban no apto usarla para nada más, especialmente si se tiene en cuenta que muchos árabes comen sin cubiertos, pizcando directamente con los dedos de la mano derecha, de ollas o fuentes comunales, manteniendo la mano izquierda oculta durante la comida y sin auxiliarse con ella en ningún caso.

Hasta el final del siglo XX, Las monjas católicas romanas en las escuelas elementales de toda América, castigaban a los niños por usar su mano izquierda para escribir, típicamente dándoles un golpe con una regla si intentaban agarrar un lápiz con ella.

Tan recientemente como en los inicios del siglo XX, los profesores de escuela en los Países Bajos forzaban a la escritura diestra (convirtiéndolos así en ambidiestros) a chicos de escritura zurda.

Igualmente, en España, hasta los años 60, en los colegios no se permitía que los exámenes de ingreso en el Bachillerato se redactaran con la izquierda, obligando a los niños a ser ambidiestros.

Esto, que podría parecer una obviedad, no fue considerado como tal hasta los años '70, cuando la comunidad científica definió el ser zurdo como una característica más de la persona y dejó de ser considerado como un defecto a corregir.

3.3 EVOLUCIÓN HISTÓRICA EN EL ESTUDIO DE LA LATERALIDAD IZQUIERDA

Existen algunos personajes que trataron de explicar este fenómeno. A fines del siglo XIX, el historiador escocés Thomas Carlyle, propuso una teoría un tanto extravagante, pero que trata de explicar porqué el número de diestros es tan superior al de los zurdos. Asevera que como el corazón está en el lado izquierdo, desde tiempos inmemorables los escudos tendrían que estar en la mano izquierda para de este modo protegerlo y por lo tanto cualquier arma tuvo que ser sostenida en la derecha, la que se convirtió con el tiempo en la mano dominante.¹⁴

Marian Annett se cuenta entre los científicos que combinan el peso de las influencias internas y externas en éste fenómeno. Plantea que la dirección de la lateralidad (el ser zurdo o diestro) pudiera ser genética; mientras que el grado (medida de la Lateralidad izquierda o destreza) pudiera no serlo. Y aquí entrarían los factores sociales, desde la simple imitación hasta una obligación represiva.¹⁵

La investigación científica de las lateralizaciones funcionales del cerebro comenzó hace ya más de un siglo cuando Pierre Paul Broca en Francia, y luego Carl Wernicke en Alemania, descubrieron los asientos neuronales de la expresión y de la comprensión del lenguaje hablado en el lado izquierdo del cerebro en individuos

¹⁴ (Zurdos. cl, 2004)

¹⁵ (Annett, 1985)

diestros. La capacidad manual es la asimetría funcional cerebral más conocida y de ella ya hablaba Hipócrates hace dos mil quinientos años.¹⁶

3.4 GREGOR MENDEL, ESTUDIOS Y LEYES

En 1866, un padre agustino aficionado a la botánica llamado Gregorio Mendel publicó los resultados de unas investigaciones que había realizado pacientemente en el jardín de su convento durante más de 10 años. Se dedicó a cruzar plantas que solo diferían en una característica externa que, además, era fácilmente detectable. Observando los resultados de cruzamiento sistemáticos. Mendel elaboró una teoría general sobre la herencia, conocidas como leyes de Mendel.¹⁷

3.4.1 Primera ley de Mendel o Ley de la Uniformidad

“En cada organismo hay un par de factores que controlan la manifestación de una cualidad particular”.

Mendel formuló dicha suposición al observar que en la primera generación (F1) aparece sólo un rasgo de la generación parenteral. El segundo rasgo queda oculto en F1 y reaparece en un 25% en la segunda generación (la reaparición del segundo rasgo sugirió a Mendel que los híbridos llevan oculta una característica).

¹⁶ (Betancour C., 2007)

¹⁷ (Mendel, 1982)

Si hay un factor que queda oculto, es obvio que debe existir otro factor que determina la característica expresada en F1. Establece que si se cruzan dos razas puras para un determinado carácter, los descendientes de la primera generación son todos iguales entre sí (igual fenotipo e igual genotipo) e iguales (en fenotipo) a uno de los progenitores, quien es el poseedor del alelo dominante. Mendel elaboró este principio al observar que si se cruzaba dos razas puras de la planta del guisante, una de semillas amarillas y otra de semillas verdes, la descendencia que obtenía, consistía únicamente en plantas que producían semillas de color amarillo.

Estas plantas debían tener, en el gen que determina el color de la semilla, los dos alelos que habían heredado de sus progenitores, un alelo para el color verde, y otro para el color amarillo; pero, por alguna razón, sólo se manifestaba éste último, por lo que se denominó alelo dominante, mientras que al primero se le llamó recesivo.¹⁸

3.4.2 Segunda ley de Mendel o de la Segregación

“Si un organismo tiene dos factores antagónicos para una característica, uno de ellos puede expresarse con exclusión total del otro”.¹⁹

Dicha suposición la formuló Mendel al observar el aspecto de la primera generación (F1) cuyos descendientes presentan la característica de uno de los progenitores a pesar que ambos progenitores son puros. Descartó que un factor hubiese sido destruido ya que reaparece en la segunda generación (F2).

Mendel supuso que el gen con la característica observada era más “poderoso” que el determinante del rasgo excluido. Llamó gen dominante al que produce el

¹⁸ (Mendel, 1982)

¹⁹ (Mendel, 1982)

efecto aunque esté presente su antagonista; y gen recesivo al que no se manifiesta en presencia del dominante.

Los alelos recesivos que, al cruzar dos razas puras, no se manifiestan en la primera generación, reaparecen en la segunda generación resultante de cruzar los individuos de la primera.

3.4.3 Tercera ley de Mendel o de la Independencia de Caracteres

“Los factores hereditarios se separan o segregan al formarse las células sexuales de manera que cada gameto lleva un factor de cada par”.²⁰

Esta suposición llevó a Mendel a explicar por qué los organismos llevan siempre dos genes para cada rasgo y la relación de 3:1 de la segunda generación. Mendel supuso que el óvulo y el espermatozoide son portadores de un solo factor para el rasgo que se hereda. La fusión de los gametos (fecundación), restablece el par de factores que controla la característica. Además, la segregación de los genes determina que en los híbridos, el 50% lleve uno de los factores (genes alelos) y el otro 50% lleva el otro, le indujo a pensar que los genes eran estructuras independientes (en la primera generación) unas de otras y; por lo tanto, que únicamente dependía del azar la combinación de los mismos que pudiese aparecer en la descendencia.²¹

²⁰ (Mendel, 1982)

²¹ (Mendel, 1982)

CAPÍTULO 4.- LA LATERALIDAD IZQUIERDA

Considerando que los zurdos son tan sólo el 10% de la población, el Dr. Chris McManus, científico inglés, autor del libro *Right Hand, Left Hand: The Origins of Asymmetry in Brains, Bodies, Atoms and Cultures* (Mano derecha, Mano Izquierda: Los Orígenes de la Asimetría en Cerebros, Cuerpos, Átomos y Culturas), profesor de psicología y educación médica de la University College London, y que además ha dedicado 30 años de su carrera a estudiar la lateralidad del ser humano, dice que “los zurdos son la última minoría desatendida”.

¿Qué sucede entonces con esta “minoría desatendida” en la actualidad? ¿Existe al menos algún estudio en nuestro país al respecto? Se entrevistó al Ing. en Estadística e Informática José Saona, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), y se le preguntó si la entidad encargada de las investigaciones estadísticas en el Ecuador ha realizado algún estudio referente, o si dentro de los censos poblacionales existe al menos un casillero para marcar y saber cuántos ecuatorianos son zurdos, a lo que manifestó: “Ese dato no nos interesa conocer, ni es de interés nacional”. “Cada proyecto nace de un estudio, de una iniciativa gubernamental, y ella busca por ende atender las necesidades insatisfechas de la sociedad”.

La pregunta hacia el INEC fue realizada en vista que en Inglaterra, país que se encuentra a la vanguardia en la investigación sobre la lateralidad, ya se está planteando la posibilidad de solicitar la Oficina para la Estadística Nacional (Entidad en cargada de los censos en Inglaterra y País de Gales) que se pregunte el porcentaje de zurdos en estas tierras. De acuerdo al sondeo realizado el 86% de los encuestados son de lateralidad manual derecha y el 14% son de lateralidad manual izquierda, lo cual indica un alto porcentaje en comparación a otros países en los cuales es del 8 al 10%.

Existen numerosos estudios e investigaciones científicas que tratan valederamente de explicar los motivos de la lateralidad. Que una persona escriba con la mano izquierda no se debe a ninguna influencia demoníaca, ni a brujerías como se creyó hace un par de siglos, y muchos de los mitos alrededor de la “zurdera” ya han sido, afortunadamente, desechados.

Según McManus se debe a asimetría de la naturaleza y a la genética. El hecho que una persona zurda venga de padres derechos y que a su vez ella tenga hijos zurdos y diestros, se debe a un gen que se conoce como LRRTM1 (Leucine-rich repeat transmembrane neuronal 1).

4.1 LA ASIMETRÍA CEREBRAL

Tal como McManus ha estudiado la asimetría en toda la naturaleza, este término hace referencia a la implicación de ambos hemisferios cerebrales en la conducta de forma diferenciada y con una participación específica de cada hemisferio para cada función cognitiva y, al mismo tiempo, de forma interactiva por parte de cada hemisferio.

4.2 DOMINANCIA CEREBRAL

A pesar que el cerebro funciona conjuntamente, también es cierto que cada hemisferio controla con mayor peso cada una de las funciones, aunque en otras es difícil determinar en qué grado cada hemisferio las controla.

Siendo así definida la dominancia cerebral como “el predominio relativo de un hemisferio en la realización de una determinada función mental”.²²La dominancia manual es la evidencia más clara de la asimetría cerebral.

²² (Portellano, 1992)

La lateralidad se manifiesta en la dominancia manual, la dominancia podálica, dominancia ocular y en la preferencia auditiva.

4.3 LA LATERALIDAD

Según Lenneberg, el pionero en el estudio de la laterización, el proceso de lateralización de las funciones cerebrales inicia en el momento de la adquisición del lenguaje, se desarrolla a lo largo de los años y en torno a la pubertad parece estar asentado definitivamente.

El hemisferio izquierdo no sólo es dominante para el lenguaje, existen otras funciones como el pensamiento analítico o racionalización, cálculo y verbalización. El hemisferio no dominante, normalmente el derecho, sobresale en el control de funciones como la discriminación sensorial, el pensamiento emocional, no verbal y habilidades artísticas, percepción espacial.

Es posible que la especialización hemisférica para el lenguaje esté presente desde el nacimiento. Esto no impide que el hemisferio derecho tras lesión del otro, pueda adoptar las funciones lingüísticas, tal como lo sugiere el Dr. Roldós y el Dr. Vaca.

Por eso se puede afirmar que las asimetrías hemisféricas están presentes desde el nacimiento, y la experiencia que cada individuo va adquiriendo se mantiene al margen.

El predominio de un hemisferio puede ser diferente en un mismo individuo en cuanto a los distintos miembros y órganos sensoriales, de modo que además de la lateralidad izquierda y derecha homogéneas, hay diversos tipos de lateralizaciones cruzadas. El método seguido por los especialistas para describir la lateralidad consiste en examinar el predominio de la mano, del ojo y del pie.

Además dicho predominio puede ser normal o patológico. La lateralidad izquierda normal se da porque los principales puestos de mando cerebrales se hallan en el hemisferio derecho, y la patológica se da porque el hemisferio izquierdo fue lesionado por lo cual, como consecuencia, el hemisferio derecho se hizo cargo de la dirección de la parte derecha.

4.4 EL INICIO DE LA LATERALIDAD

La historia de las investigaciones realizadas en este campo inicia en el reino animal, donde los chimpancés se dividen en 50% derechos y 50% zurdos, mientras que los humanos son 90% derechos.

Según McManus, el ser humano desarrolló un gen para la lateralidad derecha, denominado D (por dextral) y lo asocia con el desarrollo del lenguaje en el hemisferio izquierdo del cerebro. De acuerdo a la teoría de los hemisferios del cerebro, el hemisferio izquierdo controla el lado derecho del cuerpo del ser humano, por lo cual la mano derecha se hizo más diestra al realizar tareas como martillar herramientas de piedra. Se encontraron herramientas de piedra de hace 2 millones de años que muestran que nuestros antepasados en ese entonces eran exclusivamente derechos.

Un segundo gen fue desarrollado, el cual fue denominado gen C (por chance), el cual permitió que emergieran los zurdos. El rol de este gen fue habilitar el hemisferio izquierdo del cerebro para que se acomodara a otras facultades además del lenguaje. Además una persona que hereda un gen D y un gen C (uno de cada padre respectivamente) tiene probabilidades de 1 a 4 de ser zurdo. Aún si fuese CC (lo cual es muy raro) sólo tiene el 50% de probabilidad de ser zurdo. Los CC que suelen tener demasiados cruces entre los hemisferios del cerebro pueden tener

cerebros “desordenados” lo cual es probable que explique por qué muchas de las personas que padecen de dislexia, autismo o desordenes de lenguaje, son zurdos.

Una persona con la combinación genética CD, en vez de tener el lenguaje sólo en el hemisferio izquierdo del cerebro, y las que no tienen que ver con el lenguaje en el hemisferio derecho, tienen algunas de esas facultades invertidas hacia el otro lado. Es decir que se puede tener las facultades espaciales en el lado izquierdo del cerebro junto al lenguaje, SÍMBOLOS Y LENGUAJE juntos, lo cual sería particularmente bueno para las matemáticas.

4.5 ¿LOS ZURDOS SON MÁS INTELIGENTES?

McManus manifiesta que no hay evidencia que sea lo suficientemente decisiva para aseverar que los zurdos son más inteligentes. En promedio, zurdos y derechos tienen el mismo coeficiente intelectual. *“No se trata de un número de coeficiente intelectual, sino de una cuestión cognitiva”*. Es decir, McManus considera que la forma en que están asociadas las facultades en un hemisferio del cerebro de una persona que tiene una combinación genética CD es mucho más ventajosa y por ende puede resultar en una genialidad de las matemáticas o de la música.

Existe vasta evidencia al respecto, no en vano hay un exceso de músicos zurdos en las Orquestas Sinfónicas de Gran Bretaña, así como un desproporcionado 20% de matemáticos zurdos. Sostiene además que el colectivo zurdo ha producido históricamente una cuota por encima de la media de grandes triunfadores.

Precisamente esto expresa el Psicólogo – Sociólogo Eduardo Roldós: “El cerebro es un todo. Y todo el cerebro está funcionando cuando hacemos cualquier actividad. Claro que hay una jerarquía, lugares de control, pero aún así necesita del resto de circuitos del cerebro para poder funcionar bien. Además, para demostrarlo aclara: “Si un área del cerebro se lesiona, otra área empieza a suplirla y a cumplir esa

función, aunque no sea perfecta, ayuda y se adapta”. Y es por esa causa que manifiesta de un modo categórico que los zurdos no son más inteligentes que los derechos, y que la supuesta “superioridad” de los zurdos es un mito.

Así mismo se han generado una serie de historias – en algunos casos infundadas – referentes a los zurdos: Una de ellas asevera que los zurdos viven menos años que los diestros, lo cual es absolutamente falso. Si bien es cierto que la fría estadística lo manifiesta, no es menos cierto que ese número de personas fallece, pero por accidentes de trabajo. Cuando el mundo se conmociona gracias a la llamada “Revolución Industrial” (inicios del siglo XIX), todos los artículos, maquinaria y herramientas eran diseñadas para personas diestras (entiéndase personas que usan la mano derecha), por lo tanto la poca habilidad de los zurdos para usar su mano cambiada y la exposición a esa clase de maquinaria (nueva para ellos) hizo que se produzcan estos accidentes, los que en algunos casos, tenían consecuencias fatales.

4.6 FLORECIMIENTO DE LA POBLACIÓN CON LATERALIDAD IZQUIERDA

McManus basa su aseveración sobre el florecimiento de los zurdos en la actualidad, a nuevos descubrimientos en el porcentaje entre zurdos y diestros en la Edad media en Gran Bretaña, y sugiere que se debe a que los zurdos eran severamente discriminados e incluso golpeados durante los siglos XVIII y XIX, y en su edad adulta tenían menos posibilidades de casarse y de reproducirse, fenómeno que declinó en el siglo XX, lo que permitió a su vez que los zurdos no tuvieran que convertirse en diestros (o ambidiestros).

La maternidad a una edad más avanzada ayuda en el proceso, ya que, estadísticamente, es más probable que las madres de mayor edad tengan hijos zurdos.

4.7 ¿LOS ZURDOS TIENEN HABILIDADES ESPECIALES?

McManus asegura que el incremento de zurdos en la población podría producir un mayor nivel intelectual, y un salto en el número de matemáticos, deportistas, o genios artísticos.

Sin embargo no se puede dar por cierta esta suposición ya que así como hay una considerable cantidad de zurdos sumamente inteligentes, también hay un gran porcentaje de zurdos con problemas de aprendizaje. Actualmente se cree que existe una relación entre la lateralidad izquierda y la dislexia, tartamudeo y autismo del niño, entre otras discapacidades. Muchas se pueden dar por tratar de convertirlos en diestros.

En el 2007, con el descubrimiento del gen LRRTM1 en el cromosoma 2p12, se divulgó información científica que asevera que dicho gen está relacionado con la esquizofrenia, dislexia y con la lateralidad.²³

Otros investigadores, como Geschwind y Galaburda, en el intento por explicar la condición de zurdo, afirmaron que tanto los fetos masculinos como los femeninos están expuestos a la acción de la testosterona; que aletarga el desarrollo de algunas partes del hemisferio izquierdo del cerebro del feto, acelerando el desarrollo del derecho, y en consecuencia a mayor testosterona, mayor probabilidad de resultar zurdo. Es por esto que alegaban un mayor índice de zurdos varones.

Con esta teoría además intentaban explicar también la relación de los zurdos con la susceptibilidad a problemas inmunológicos, ya que estos autores pensaban que la testosterona también podría influir en el desarrollo del sistema inmunológico.

²³ (Francks, y otros, 2007)

Si esta hormona de alguna manera acelera el desarrollo del hemisferio derecho, puede dar lugar a destrezas especiales. Se ha visto que en grupos de superdotados, especialmente para las matemáticas, padecían un alto grado de alergias y la proporción de zurdos era el doble que en la población general. Sin embargo este modelo no logró explicar todos los casos que planteaba.

En el estudio de la especialización hemisférica se utiliza una técnica llamada el test de Wada o test de amital/amobarbital sódico, que consiste en inyectar un anestésico en uno de los hemisferios del cerebro. Luego de esto el sujeto padecerá una parálisis parcial del lado contralateral al hemisferio anestesiado y si éste es el dominante para el lenguaje padecerá afasia global durante algunos minutos y pérdida del habla, si no es el dominante para el lenguaje, no padecerá esa afasia, pero aparecerá una alteración del habla. Al aplicar esta técnica se ha observado que en torno al 95% de los sujetos diestros tienen los centros del control del habla en el hemisferio izquierdo, para los zurdos está en torno al 70% en el mismo hemisferio. Parece ser que el 30% restante tiene una representación bilateral.

De esta forma se puede concluir que no existen demasiadas diferencias entre zurdos y diestros en cuanto a la representación del habla, pero en base a otros estudios se ha demostrado que la incidencia en la dominancia atípica para el lenguaje aumenta acorde el grado de dominancia manual zurda.

Los zurdos que tienen esta representación bilateral, tienen el hemisferio derecho en reserva más que los diestros, por lo cual tienen más oportunidades de recuperarse de una lesión generalizada del hemisferio izquierdo, y efectivamente se observaron rápidas mejorías en sujetos con afasia.

En conclusión, los zurdos tienen una mayor capacidad de recuperación de una lesión del hemisferio cerebral contrario al hemisferio del habla, su tolerancia a las lesiones neurológicas centrales es notablemente mayor que la de la persona diestra, y su capacidad de recuperación funcional es excepcional.

4.8 LA DISLEXIA ASOCIADA A LA LATERALIDAD IZQUIERDA.

La dislexia es un trastorno de aprendizaje por problemas en la decodificación de la lectura que ha sido relacionado con la zurdera. Esto se debe a que se ha observado alteraciones en la lateralidad en niños con dislexia, especialmente en la auditiva, por un fallo en el procesamiento auditivo del código fonológico debido a una ausencia de la asimetría izquierda del área del cerebro posterior a la corteza auditiva (*planum temporale* o plano temporal).

Durante mucho tiempo se intentó relacionar la dislexia con la zurdera, sin embargo no hay pruebas concluyentes al respecto. Es frecuente observar en niños alteraciones en la lateralidad, especialmente reflejados en la modalidad auditiva, asumiendo que estos problemas tienen una base orgánica, es decir, representan la consecuencia de posibles anomalías estructurales del lóbulo temporal, la unión frontotemporal, el plano temporal, etc.²⁴

Una parte de la investigación relativa a la dislexia se ha centrado en evidenciar la desventaja del oído derecho para el procesamiento de estímulos auditivos.²⁵

Samuel Orton fue el primero en relacionar la dislexia y las asimetrías cerebrales. Trabajó con niños con problemas en escritura y lectura y observó que invertían el orden de las sílabas en algunas palabras y tenían preferencias manuales anómalas, asumiéndolo como indicio de dominancia cerebral incompleta, incluso se ha propuesto la dislexia como el resultado de una representación bilateral del procesamiento espacial, la cual produciría una interferencia con el procesamiento de las funciones lingüísticas del hemisferio izquierdo.

²⁴ (Galaburda & Cestnik, 2003)

²⁵ (Kreshner, 1992)

La dislexia es punto focal de numerosas investigaciones especialmente de escucha dicótica, se sugiere que existiría un fallo en el procesamiento auditivo del código fonológico, debido supuestamente a una ausencia de la asimetría izquierda del plano temporal.

La escucha dicótica se la ha asociado con la dislexia ya que normalmente la información que recibe cada oído se proyecta finalmente en ambos hemisferios cerebrales, sin embargo durante la condición de escucha dicótica las vías ipsilaterales son inhibidas y la información recibida en un oído pasa en este caso únicamente al hemisferio cerebral opuesto a través del cuerpo caloso. De esta manera, si existe una lesión en alguno de los hemisferios cerebrales, o una falla en la asimetría cerebral, se observará un déficit en el oído contralateral a la lesión bajo la condición de escucha dicótica. En un cuadro de dislexia, muchas personas presentaron ausencia de la asimetría izquierda en el plano temporal lo cual sugiere que existiría un fallo en el procesamiento auditivo del código fonológico causando dicho trastorno.

Debido a la dominancia cerebral de los sujetos, en su mayoría del hemisferio izquierdo, es decir diestros, existe una ventaja del oído derecho para recordar los estímulos verbales en estudios con escucha dicótica (la información presentada al oído derecho pasaría únicamente al hemisferio izquierdo) lo que es consistente con el hecho de que el hemisferio especializado para el lenguaje en el 90 % de los sujetos diestros sea el izquierdo. Por eso tendrían menos problemas de dislexia causada por fallo en el procesamiento auditivo, o al menos les sería más fácil superarlo, y en cambio el 30% de los zurdos que cuentan con una bilateralidad o dominancia del hemisferio derecho, y que padezcan este trastorno, tendrán más problemas en superarlo ya que la información que reciban del oído derecho pasará al hemisferio izquierdo, siendo más complicado para ellos comprenderlo ya que la dominancia del lenguaje estará en el hemisferio contrario.

No existen muchos datos concluyentes, pues en otros grupos de disléxicos sí se ha observado asimetría izquierda, sin embargo dentro del grupo de disléxicos

aumenta la proporción de simetría del plano temporal. Además se encuentra una gran heterogeneidad en los niños disléxicos y lo que se encuentra en unos niños no se encuentra en otros.

Tampoco se puede asegurar que sea una condición de la dislexia la falta de especialización hemisférica. También se ha relacionado con la condición de zurdo, la dislexia y los efectos diferenciales de la testosterona en etapas prenatales.

Se ha precisado también que en los disléxicos los problemas del procesamiento visual y de los sonidos del habla, parecen tener en común el procesamiento de propiedades temporales de los estímulos, por lo que al parecer se trata más de anomalías en el procesamiento temporal que en las funciones lingüísticas per se.

En el sondeo realizado se obtuvo como resultado que más personas diestras que zurdas tienen a veces problemas para hablar, leer o escribir (5 versus 2). Sin embargo si hablamos de porcentajes un 14% de los encuestados diestros dijo tener problemas “a veces”, mientras que en los encuestados zurdos se ve reflejado en un 33% del total (6).

4.9 ZURDO CONTRARIADO

Por lo general los padres y maestros ya no reprimen a los niños zurdos, pero tampoco saben cómo tratarlos por lo que los educan como a cualquier otro hijo (de lateralidad derecha), y con esto el niño empieza a adquirir habilidades como si fuera diestro, pero en realidad se convierte en zurdo contrariado, siendo esta habilidad manual independiente del genotipo, sino más bien de índole socio cultural.

El rendimiento motor de los zurdos, por vivir en un mundo totalmente diestro, es sensiblemente mayor que el del individuo con manualidad común, sobre todo cuando se convierte en ambidiestro.

4.10 VOCACIÓN ¿TIENE QUE VER CON LA LATERALIDAD MANUAL?

Según un estudio en las dominancias cerebrales realizado a unos estudiantes en Medellín, por especialistas en el campo de las especializaciones cerebrales, existe una gran cantidad de personas zurdas y ambidiestras sobre todo mujeres, que tienen inclinación hacia la música y artes plásticas; en las áreas de matemáticas y humanidades destacaron los individuos diestros. Este estudio sugiere que la vocación profesional tiene que ver con la organización funcional neural.²⁶

El hemisferio cerebral derecho es motor dominante en los zurdos, las principales funciones en las que el lado derecho del cerebro está especializado figuran la orientación visual-espacial, el pensamiento sintético, la música y los aspectos básicos del lenguaje verbal y de las emociones, por ello se suele decir que el lado derecho del cerebro es el artístico, el lado emocional y creativo.

De dicho estudio los resultados arrojaron que el 84% eran diestros, y el 16% no diestros, divididos en 8% zurdos y 8% ambidiestros. También se observó que existía mayor diferencia en las preferencias manuales y orientación a las artes o matemáticas de mujeres zurdas y ambidiestras versus a las diestras que la de los hombres, los cuales no mostraron diferencias importantes.

En el sondeo realizado se obtuvo como resultado también una tendencia de los zurdos hacia las carreras de Letras y Artes (29%), y ninguno en Medicina o la especialización secundaria en Quibío.

²⁶ (Betancour, Concha, & Mejía, 2001)

4.11 LAS CIENCIAS NEUROLÓGICAS

En la actualidad, uno de los temas centrales de estudio se centra en las especializaciones laterales del cerebro debido a su implicación en el entendimiento del funcionamiento del sistema nervioso, así mismo las asimetrías cerebrales para los investigadores de neurobiología.

Por este motivo la inversión de la dominancia manual y en consecuencia, el individuo zurdo, es hoy objeto de gran atención en la neurociencia, especialmente en sus ramas de neurobiología y neuropsicología.

4.12 LA ESQUIZOFRENIA Y LATERALIDAD IZQUIERDA

Las evidencias encontradas en la esquizofrenia tampoco son especialmente claras. Algunas teorías consideran las alteraciones en la asimetría hemisférica como el factor etiológico más importante e incluso advierten que está determinada genéticamente para que aparezca la enfermedad.²⁷

Crow afirma que la esquizofrenia consiste en una alteración del desarrollo normal de las asimetrías anatómicas cerebrales. Se basa en sus propias conclusiones de la anchura del relieve del hipocampo y las asimetrías de tamaño ventricular en pacientes con esquizofrenia. Pero luego asegura *“Si bien estamos de acuerdo en que cuando las anomalías de un solo hemisferio han sido reportadas en estudios de pacientes con esquizofrenia, el lado izquierdo es más frecuentemente implicado, no sentimos que los datos son suficientemente sólidos para concluir que el proceso patológico en sí es lateralizado o que el proceso perturba los mecanismos de lateralización”*.²⁸

²⁷ (Crow, y otros, 1989)

²⁸ (Crow, y otros, 1989)

Otros datos que apoyan en principio la hipótesis de una menor lateralización en la esquizofrenia emergen de estudios con escucha dicótica. En una revisión extensa de 68 estudios con relación a la especialización hemisférica se vio que la proporción de zurdos era mayor, la asimetría del plano temporal y la cisura de Silvio era menor y con escucha dicótica una ventaja del oído derecho menor. Cuando se ha tratado de observar alteraciones de forma lateralizada, se ha observado que el hemisferio izquierdo suele estar afectado. También, aunque en menor medida, se han detectado déficits lateralizados en hemisferio derecho. Sin embargo no todas las formas de esquizofrenia presentan esa disminución de ventaja del oído derecho.

Sin embargo el Dr. José Mackliff, psiquiatra ecuatoriano, que ha dedicado a estudiar desde 1974 la esquizofrenia, se inclina por la teoría de la dopamina para tratar la enfermedad, aunque afirma que su origen sigue siendo desconocido, y asegura que por medio de una operación por laparoscopia puede curar la enfermedad ya que la solución no está en el tratamiento con medicamentos.

El procedimiento, llevado a cabo por un cirujano, consiste en bloquear la producción de adrenalina en las glándulas suprarrenales que se encuentran sobre los riñones. De esta forma se regula la producción de dopamina una hormona y neurotransmisor que interviene en una serie de funciones nerviosas. También agrega que *“la esquizofrenia no es solo una alteración de la dopamina, sino que va conjuntamente con una alteración de un conjunto de neurotransmisores básicos”*.

En el 2007 un grupo internacional de científicos, dirigidos por un equipo de la Universidad de Oxford, publicaron el hallazgo del primer gen que tiene algún efecto en la lateralidad. El gen LRRTM1 (*Leucine-rich repeat transmembrane neuronal 1*) en el cromosoma 2p12, el cual está asociado además de la lateralidad, con la esquizofrenia.

Como su nombre lo indica, LRRTM1, su producto de la proteína es una proteína transmembrana que contiene muchas repeticiones ricas en leucina que está

presente en las neuronas. Aunque poco se sabe acerca de LRRTM1, el equipo de Oxford sospecha que modifica el desarrollo de la asimetría en el cerebro humano.

La asimetría es una característica importante del cerebro humano, por lo general el lado izquierdo del cerebro se controla el habla y el lenguaje, y el lado derecho controla emociones. En los zurdos este patrón es a menudo invertido.

Los investigadores también encontraron pruebas de que una variante particular de este gen puede aumentar ligeramente el riesgo de psicosis y enfermedades mentales como la esquizofrenia, que afecta a aproximadamente el 1% de los adultos en todo el mundo, siendo aún este dato no comprobado ni determinante ya que como lo indica Jane Harris, directora de Relaciones exteriores de Rethink: *“Aún nadie comprende realmente qué es lo que causa la esquizofrenia”*.²⁹

El líder del estudio, el doctor Clyde Francks, dijo: *"La gente realmente no debería estar preocupada por este resultado. Hay muchos factores que hacen a los individuos más propensos a desarrollar esquizofrenia y la gran mayoría de los zurdos nunca desarrollarán este problema. Todavía no sabemos el rol preciso de este gen."*³⁰ Por lo cual considera que las personas zurdas no deben preocuparse por la relación entre la esquizofrenia y la lateralidad.

Los investigadores involucrados en este último estudio esperan que estos hallazgos ayuden a entender el desarrollo de la asimetría cerebral, ya que es una característica fundamental del cerebro humano que se interrumpe en muchas condiciones psiquiátricas. Este reciente estudio asocia a las Anomalías de la asimetría cerebral con la esquizofrenia y otros trastornos neuropsiquiátricos.

²⁹ (BBC News, 2007), (Wellcome Trust Centre for Human Genetics, 2007)

³⁰ (BBC News, 2007)

CAPÍTULO 5.- SONDEO: RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1 RESUMEN

Al inicio de este trabajo se fijaron objetivos claves para el desarrollo de una documentación clara y concisa, a partir de estos, se hizo una búsqueda exhaustiva de documentos científicos que explicaran el origen de la lateralidad izquierda, el desarrollo histórico que se ha tenido conforme al tema, la asociación de ésta con diversas habilidades y patologías, y estudios que se han realizado para conocer este hecho.

Luego de recopilar toda la información sobre el tema, se realizó una encuesta a personas elegidas aleatoriamente, que oscilan entre los 25 y 40 años de edad, todos profesionales, para observar sus tendencias, cotejar resultados y, después de analizarlas, sacar conclusiones.

5.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

5.2.1 ¿Con qué mano escribes?



Figura 5. 1

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

5.2.1.1 DESCRIPCIÓN: De las cuarenta y tres personas encuestadas, treinta y siete contestaron que escriben con la mano derecha, mientras que seis lo hacen lo la izquierda.

5.2.1. INTERPRETACIÓN: Al analizar los resultados podemos apreciar que el 14% de la población encuestada tiene una lateralidad manual izquierda, lo que da una tendencia superior al promedio (del 8 a 10%). Cabe destacar que así mismo, existen regiones en el mundo que tienen un índice elevado de personas zurdas, como en Gran Bretaña (13%).

5.2.2 Indique si tiene familiares zurdos

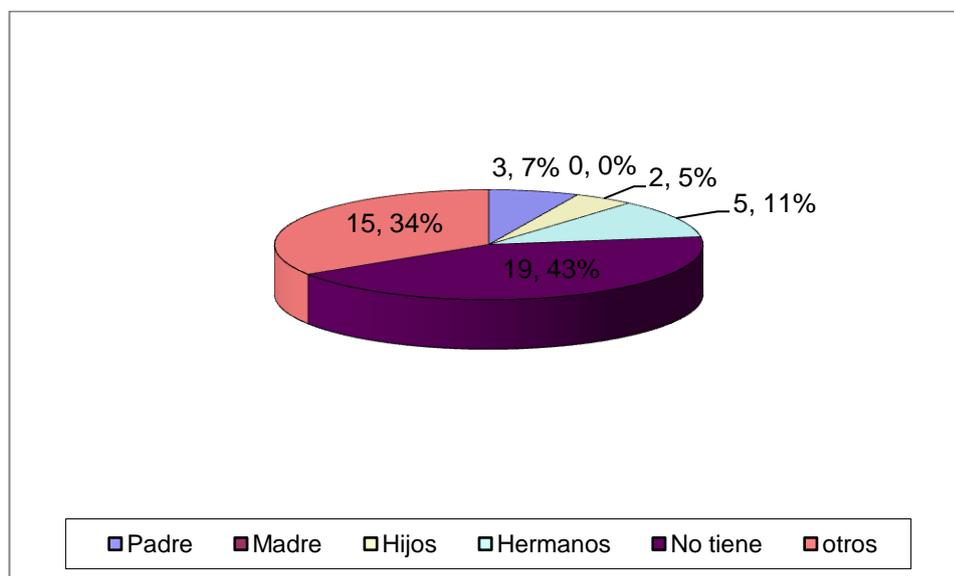


Figura 5. 2

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

5.2.2.1 DESCRIPCIÓN: De las cuarenta y tres personas encuestadas, diecinueve personas expresaron que no tenían ningún familiar zurdo, mientras que veinticinco encuestados afirmaron que tienen algún familiar que escribe con la mano izquierda.

5.2.2.2 INTERPRETACIÓN: Esta pregunta simplemente corrobora los resultados de la primera: De la población total encuestada, el 57% tiene algún familiar zurdo, lo que incide para que exista este elevado número de zurdos en nuestra región.

5.2.3 ¿En qué especialización te graduaste?

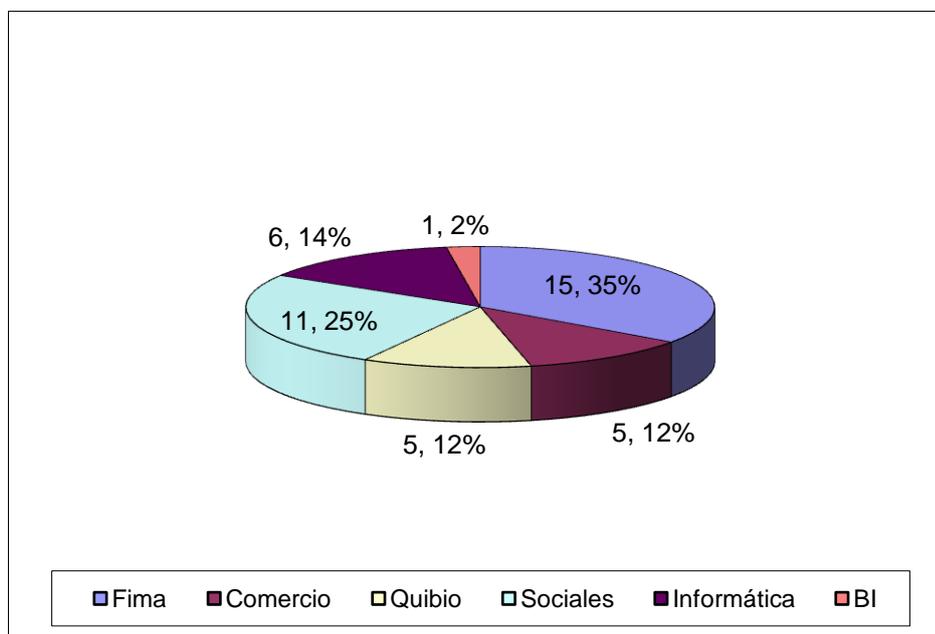


Figura 5. 3

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

5.2.3.1 DESCRIPCIÓN: De las cuarenta y tres personas encuestadas, se presenta una diversidad de respuestas, pero se puede observar una marcada tendencia tanto para las especializaciones Físico-Matemáticas (35%) y Filosófico- Sociales (25%).

5.2.3.2 INTERPRETACIÓN: Al momento de analizar los resultados de esta pregunta entre zurdos y derechos, podremos apreciar mejor las especializaciones elegidas por cada grupo específico.

5.2.4 ¿Qué carrera sigues, o en cuál te graduaste?

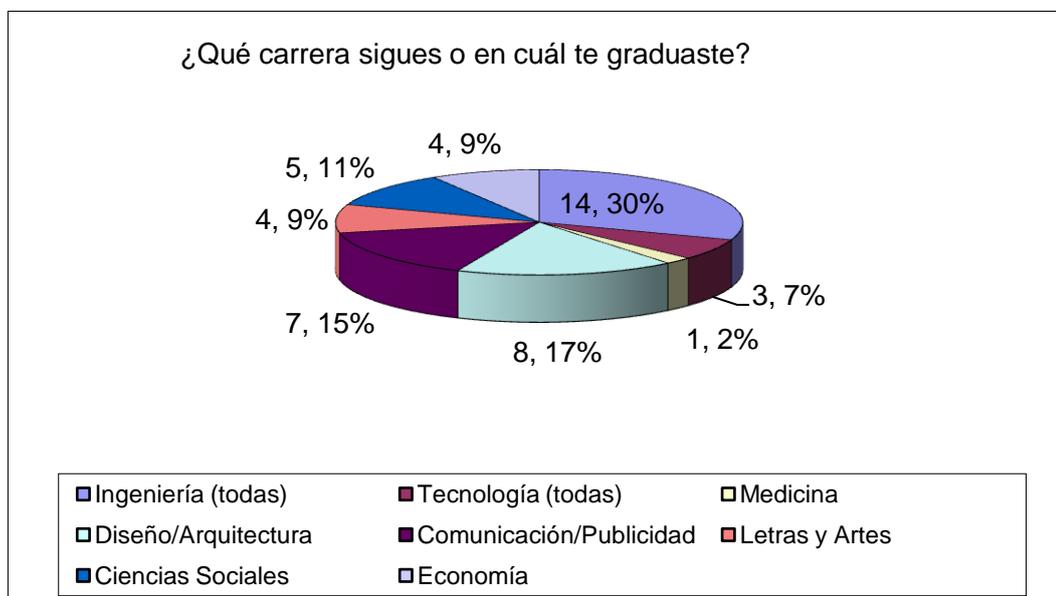


Figura 5. 4

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

5.2.4.1 DESCRIPCIÓN: De las cuarenta y tres personas encuestadas, catorce personas realizaron estudios y están trabajando en diversas ramas de la ingeniería, ocho en diseño, arquitectura o carreras afines, y siete de ellas en el área de la comunicación o la publicidad.

5.2.4.2 INTERPRETACIÓN: Se aprecia una marcada tendencia al estudio ingenieril, así como del diseño y publicidad. Pero esto se tabula con la totalidad de los encuestados. Al momento de analizar por separado las respuestas, se podrá apreciar mejor en qué carreras se desenvuelven tanto zurdos como derechos.

5.2.5 ¿Tiene algún problema para hablar, leer o escribir?

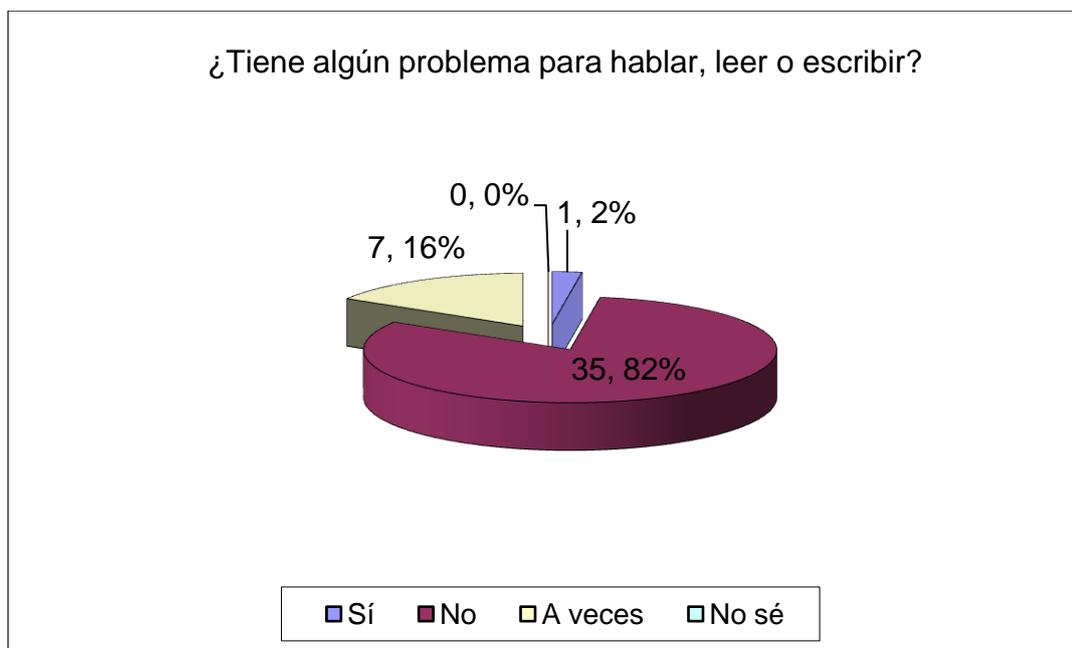


Figura 5.5

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

5.2.5.1 DESCRIPCIÓN: De las cuarenta y tres personas encuestadas, treinta y cinco manifestaron que no tienen problemas para hablar, leer o escribir; en cambio, siete personas afirman que a veces se les presenta esta clase de problemas, mientras que una persona afirma que posee dificultades de este tipo.

5.2.5.2 INTERPRETACIÓN: El 18% del universo de encuestados (zurdos y derechos) asevera que tienen algún problema al momento de hablar, leer o escribir, valor que es muy inferior al 82% de la población encuestada que asevera no poseer esta clase de inconvenientes.

5.3 CUADROS COMPARATIVOS

5.3.1 Pregunta 3

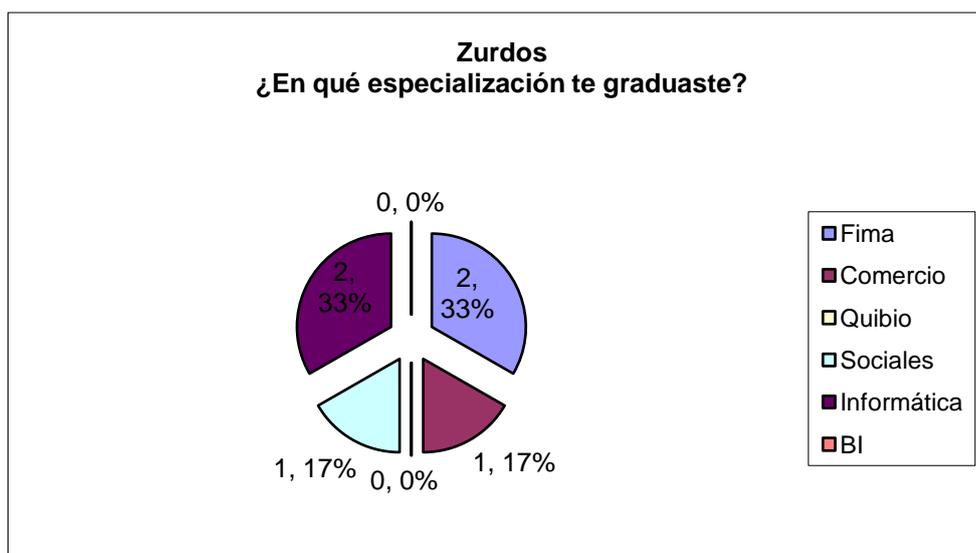


Figura 5. 6

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

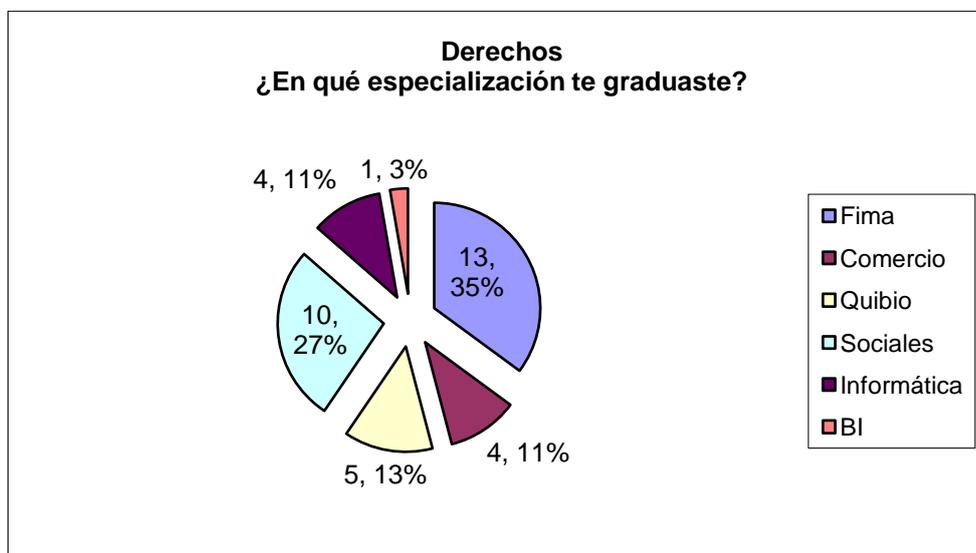


Figura 5. 7

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

5.3.2 Pregunta 4

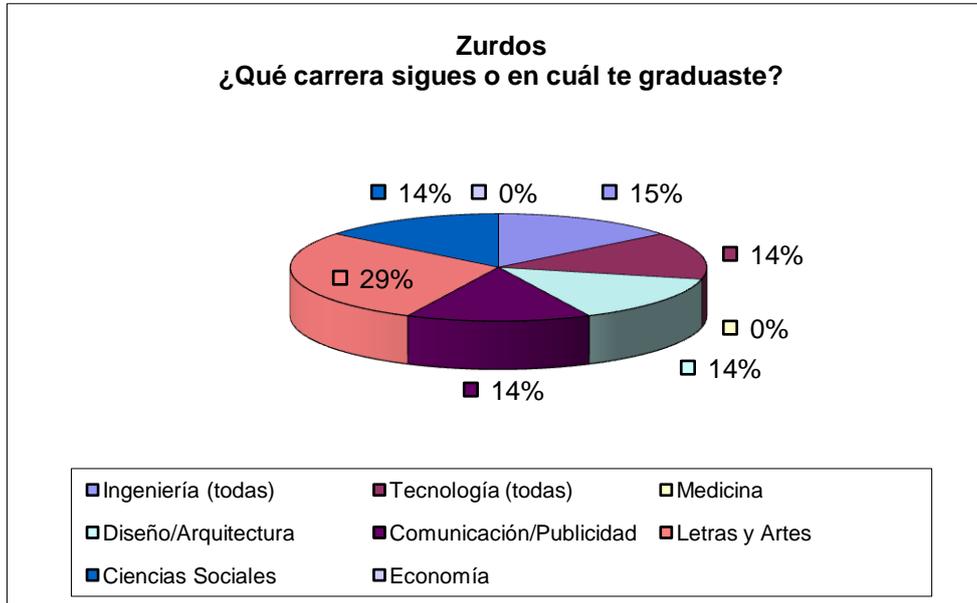


Figura 5. 8

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

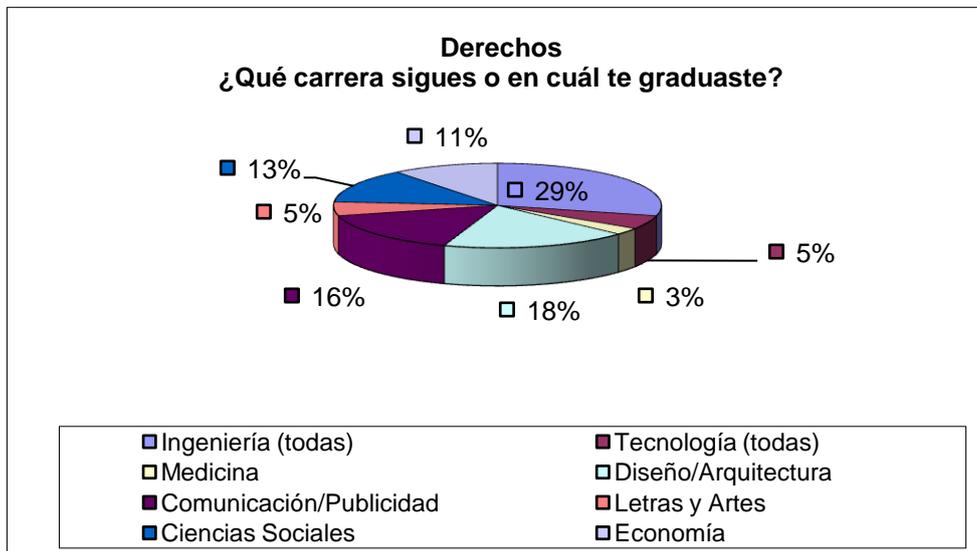


Figura 5. 9

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

5.3.3 Pregunta 5

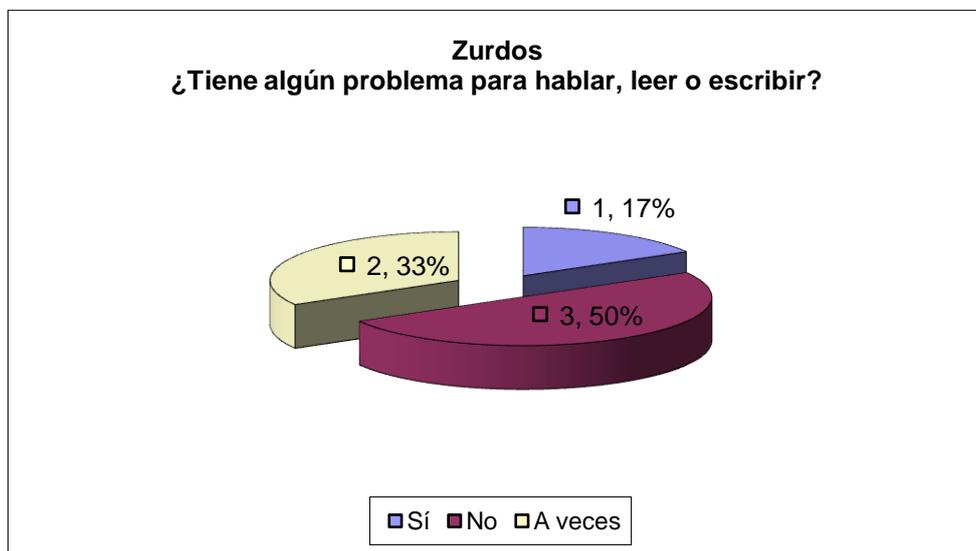


Figura 5. 10

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

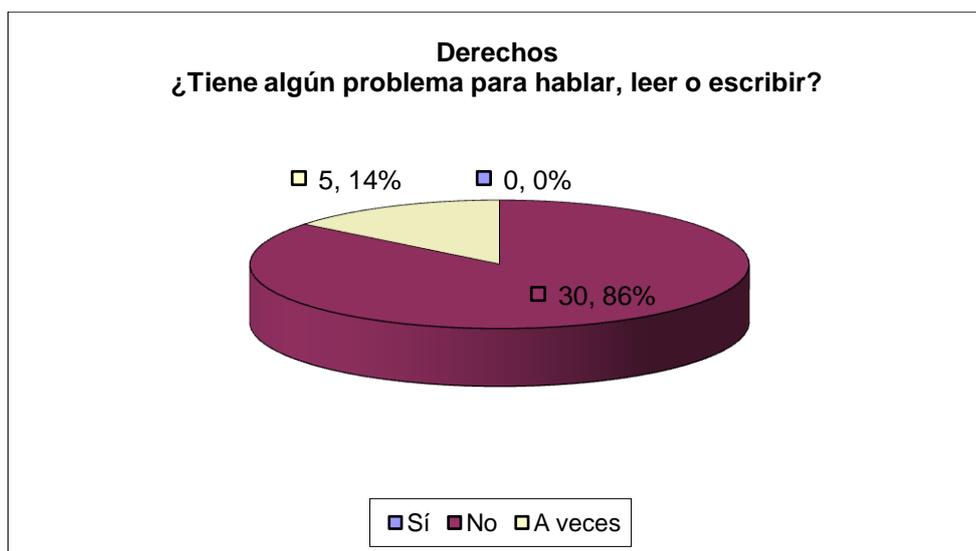


Figura 5. 11

Fuente: Elaboración de los autores a partir del sondeo realizado.

5.4 ANÁLISIS POR PREGUNTA:

5.4.1 Pregunta 3

El 66% de la totalidad de zurdos encuestados contestaron que siguieron la especialización tanto en Físico-Matemáticos como en Informática. Al observar esta tendencia se puede apreciar claramente la facilidad de adaptación de una persona zurda, ya que así como puede tener facilidad para los números, le resulta fácil también todo lo referente a la informática y sus reglas primordialmente lógicas. Sin embargo ninguno siguió la especialidad en Qui-Bio.

Los derechos, tienen un poco más repartidos los resultados en lo que a la especialización se refiere, pero se mantiene esa preferencia por las ciencias físicas (35%), notándose un cambio significativo, ya que hay un 27% de personas que decidieron seguir la especialización Filosófico- Sociales y un 13% optaron por elegir las ciencias Químico-Biológicas.

5.4.2 Pregunta 4

En esta pregunta, se observa que las profesiones se encuentran repartidas por igual, habiendo un tendencia hacia las Artes y Letras (29%). No encontramos zurdos economistas ni médicos.

En cambio, únicamente el 5% de la población derecha encuestada se dedican a las Letras y Artes, marcando una total diferencia entre zurdos y derechos. La Ingeniería y Tecnología son los campos preferidos por los diestros. Nótese que a

pesar que el 13% estudiaron Qui-Bio en el colegio, sólo el 5% se dedicaron a la medicina.

5.4.3 Pregunta 5

En la quinta pregunta de nuestra encuesta, la mitad de los zurdos encuestados tienen problemas para hablar, leer o escribir, lo que es un valor significativo y merece un estudio posterior.

Los derechos, por otra parte, en un 86% aseveran que no poseen esta clase de problemas; empero, ese 14 % restante sirve como fundamento para deducir que no solo los zurdos padecen esta clase de problemas.

CONCLUSIONES

La lateralidad izquierda en las personas se encuentra afectada por un gen, el LRRTM1, pero además de la presencia de éste, es necesaria la suma de otros factores para que se logre o se tenga como consecuencia esta característica.

Luego de las investigaciones realizadas, se ha llegado a la conclusión que no existe evidencia contundente ni determinante que establezca como axioma el hecho que las personas con lateralidad izquierda sean más inteligentes que las de lateralidad derecha.

Pero, precisamente por el hecho de trabajar diferente el cerebro en personas con lateralidad izquierda, y la obligatoria adaptación que deben tener en un mundo hecho para derechos, es un detonante de su creatividad y proactividad.

El gen LRRTM1, está relacionado, además de la lateralidad, con la esquizofrenia, sin embargo esta relación no determina en ninguna instancia que todos los que posean este gen llegarán a padecer las patologías anteriormente descritas, ya que depende de otros factores para que desemboque en esas consecuencias; si fuera de otra forma, entonces todos los zurdos padecerían de esquizofrenia y dislexia, lo cual es absolutamente falso, así como tampoco quiere decir que los zurdos vayan a desarrollar esquizofrenia o dislexia.

Gracias al distinto funcionamiento cerebral de las personas con lateralidad izquierda, y a la dominancia del hemisferio derecho, éstos sintetizan y tienen capacidad para poder ver “el todo” de las cosas, a diferencia de las personas con lateralidad derecha, en las que su cerebro es más analítico, separando cada una de las partes de ese todo para poder analizarlo.

No es que los zurdos tengan mayor coeficiente intelectual que los derechos, pero precisamente por esa capacidad de síntesis pueden llegar a tener una mayor

vocación y éxito en campos de la ciencia y del arte, ya que su cerebro está programado para “resolver” las cosas de una manera integral.

El ambiente en el que desenvuelve la persona con lateralidad izquierda constituye otro factor para su destacado desempeño en las ramas de la ciencia y del arte, considerándose entonces, además del alto nivel de adaptabilidad de ellos, un determinante factor socio-cultural. Estos factores ayudan para que el zurdo pueda resolver los problemas de una manera más práctica o creativa, lo que tampoco quiere decir que un derecho no pueda hacerlo.

El cerebro, a pesar de la división que posee y su asimetría, es un todo, y por lo tanto la lateralidad no es determinante ni categórica para que un zurdo sea mejor en determinadas áreas del conocimiento que otros. Justamente por eso, y corroborado por estudios, se ha demostrado que los zurdos pueden ser excelentes desempeñándose en ciencias exactas, humanidades, arte, o varias al mismo tiempo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (INEC) realice un estudio para determinar el índice de personas con lateralidad izquierda en nuestro país, para de esa manera tener un conocimiento pleno de su porcentaje y realizar posteriormente acciones en coordinación con entidades gubernamentales.

Capacitar a los docentes parvularios y de primer nivel con las herramientas idóneas para que impartan una educación integral personalizada, logrando de este modo evitar problemas posteriores como la zurdera contrariada, trastornos de aprendizaje, o de lenguaje, y a su vez saber cómo actuar en el caso que se presenten.

Realizar una campaña informativa a nivel nacional, dirigida a la colectividad, para desentrañar los mitos sobre la zurdera que posiblemente aún tienen vigencia especialmente en sectores sociales bajos.

BIBLIOGRAFÍA

- A., W. H., & C., E. S.** (1993). Brain and Language. *Volumen 45* (4), 560-571.
- Annett, M.** (1985). *Left, Right, Hand and Brain: The Right Shift Theory*. London: Lawrence Erlbaum.
- BBC News.** (31 de Julio de 2007). *BBC*. Recuperado el 4 de Febrero de 2011, de BBC News: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/6923577.stm>
- Betancour C., C. M.** (2007). Dominancia manual y talentos especiales. *CES Medicina* , 1 (1), 51.
- Betancour, C., Concha, M., & Mejía, L.** (2001). Dominancia Manual y Talentos Especiales. *Revista CES Medicina: Vol. I - N° 1* , 51-57.
- Castaño, Á.** (2006). Los Zurdos más famosos. *Nova* .
- Crow, T., Ball, J., Bloom, S., Brown, R., Bruton, C., Colter, N., y otros.** (1989). Schizophrenia as an anomaly of development of cerebral asymmetry - a postmortem study and a proposal concerning the genetic-basis of the disease. *Archives of General Psychiatry* (46), 1145–1150.
- Francks, C., Maegawa, S., J., L., Abrahams, B., Velayos-Baeza, A., Medland, S., y otros.** (2007). LRRTM1 on chromosome 2p12 is a maternally suppressed gene that is associated paternally with handedness and schizophrenia. *Molecular Psychiatry* , 1129–1139.
- Galaburda, A., & Cestnik, L.** (2003). Dislexia del Desarrollo. *Revista de Neurología* , 1 (36), 3-9.
- Kreshner, M.** (1992). Consonant-vowel lateralization in dyslexic children: deficit or compensatory development. *Brain and Language* , 66-82.
- McManus, C.** (2004). *Right Hand, Left Hand: The Origins of Asymmetry in Brains, Bodies, Atoms and Cultures*. Londres: Phoenix.
- Mendel, G.** (1982). *Experiments in Plant Hybridization*. New York: W. W. Norton & Company, Inc.
- Monografías.** (s.f.). *Monografías*. Recuperado el 2 de Febrero de 2011, de www.monografias.com/trabajos/genetica/genetica.shtml.

Pérez Cano, M., & García Martín, J. (2004). *LPI (Laboratorio de Procesado de Imagen)*. Recuperado el 5 de febrero de 2011, de LPI: Pérez Cano, M., & García Martín, J.

(20http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_04_05/io1/public_html/marcos.htm

Portellano, J. A. (1992). *Introducción al estudio de las asimetrías cerebrales*. Madrid: CEPE.

Tapia, R. (2006). *Las Células de la mente*. México, D.F.: Marco Antonio Pulido.

Toselli, J. A. (22 de Enero de 2000). *Monografías.com*. Recuperado el 2 de Febrero de 2011, de Monografías.com S.A.:

<http://www.monografias.com/trabajos/genetica/genetica.shtml>

Vladimir Gessen, V., & Gessen, M. M. (2001). El niño zurdo , año vol.7 número 0 22. *Educere* , 7, 22.

Wellcome Trust Centre for Human Genetics. (31 de Julio de 2007). *Wellcome Trust Centre for Human Genetics*. Recuperado el 4 de Febrero de 2011, de The Wellcome Trust Centre for Human Genetics:

http://www.well.ox.ac.uk/news_archive_2007.shtml

BBC News. (31 de Julio de 2007). BBC. Recuperado el 4 de Febrero de 2011, de BBC News: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/6923577.stm>