

I. INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales disminuyen, tanto a nivel de la comunidad del municipio de Malacatancito, esto es debido a las siguientes causas: el incremento demográfico, el uso del bosque como energético e industrial, incendios, plagas forestales, pastoreo, así como el cambio de uso de la tierra para actividades agropecuarias, sin tomar en cuenta cuál es la capacidad de carga soportable del suelo, poniendo en riesgo la estabilidad física del mismo. Además no se considera que la tierra es un recurso limitado y renovable, por lo tanto debe determinarse la capacidad de su uso, en términos biofísicos y tomar medidas en el corto plazo, reduciendo la destrucción de los bosques y recursos vinculados.

Así mismo, no existe un esquema adecuado de ordenamiento territorial, que permita ecológica, social y económicamente, el uso renovable del suelo y que determine su capacidad productiva, con base a su composición física, química y ambiental. Esta situación permite la implementación de proyectos de desarrollo, para el manejo de la vegetación natural. Los servicios que se seleccionaron y ejecutaron en la comunidad de Malacatancito, ayudarán a minimizar el impacto que sufren los recursos naturales debido a los problemas enumerados anteriormente.

Tomando como base los resultados del Diagnóstico General del municipio de Malacatancito, el cual recopiló información general, características biofísicas, actividades socio-económicas e institucionales, actividades productivas o institucionales, la forma de manejo y situación actual de los recursos naturales en la jurisdicción territorial de San Ramón, se priorizaron los problemas siguientes: conflicto de uso del suelo de acuerdo a la capacidad que posee aumentado los procesos erosivos y de pérdida de cobertura vegetal; la flora y fauna silvestres no cuentan con un manejo ecológico sustentable a través del tiempo; insuficiencia de iniciativas que fomenten proyectos de reforestación, producción sustentable ecológicamente, protección y sistemas agroforestales en bosques aptos; pérdida de recursos genéticos forestales o germoplasma forestal al aumentar la deforestación; e incidencia de plagas y enfermedades en los bosques de la comunidad.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los ecosistemas frágiles contienen flora y fauna silvestres que en la comunidad no cuentan con un manejo ecológico sustentable a través del tiempo, siendo insuficiente la asistencia técnica que reciben las personas de la comunidad al respecto. El bosque que pertenece a los miembros de la comunidad experimenta presiones, empleándose sus recursos para la cocción de alimentos; es reducido el número de personas que emplean estufas que funcionan con gas propano, por lo que uno de los recursos que más se extrae del bosque es la leña, siendo prioritario que el bosque esté protegido de incendios forestales.

Al implementarse en el municipio de Malacatancito proyectos de capacitación que concienticen a las personas sobre la importancia de sus recursos naturales, manejo y protección, el ecosistema se verá beneficiado puesto que los propietarios estarán en capacidad de decidir más críticamente el uso apropiado sin menoscabo a la estabilidad natural del bosque.

III. JUSTIFICACIÓN

Los servicios ejecutados ayudaron a los vecinos de la comunidad a ver la importancia de los recursos naturales que poseen, así como se les extendió capacitaciones sobre el bosque natural, instrumentos de medición forestal, diversidad de proyectos forestales que pueden ejecutar, establecimiento y manejo de sistemas agroforestales, mercadeo y comercialización de productos forestales, que asegurará una mayor conservación del recurso forestal a la vez que se utilizará el bosque sustentablemente para generar recursos económicos para las familias.

A través del servicio huerto familiar demostrativo se asegura el acceso, disponibilidad y consumo de alimentos, basados en el concepto de “sistema alimentario” como una cadena de actividades que va desde la producción hasta el consumo de alimentos, así se puede garantizar la seguridad alimentaria de la comunidad. Por todos los aspectos indicados, el mejoramiento o la promoción de huertos en las familias de áreas rurales con bajos recursos económicos y deficiencias alimentarias, tiene gran importancia para el mejoramiento de los niveles de seguridad alimentaria y nutricional de estas poblaciones, con la prioridad de satisfacer primero el consumo familiar con los alimentos producidos y mejorar su alimentación.

IV. OBJETIVOS

- Desarrollar módulos de capacitación sobre manejo de recursos naturales forestales por medio de discursos participativos sobre opciones de manejo del bosque natural, utilización y aplicación de herramientas de mensura forestal, proyectos forestales aplicables en la comunidad, establecimiento y manejo de sistemas agroforestales, y comercialización forestal.
- Implementar una parcela de demostrativa de Huerto Familiar en San Ramón, Malacatancito, por medio de capacitaciones sobre diseño, establecimiento y manejo de huertos familiares, iniciando con el manejo productivo y de sanidad del huerto demostrativo, posterior a su inauguración.
- Organizar una brigada de protección forestal comunitaria que vele por la prevención y control de incendios forestales y plagas forestales, a través de facilitar el curso de técnicas básicas de control de incendios forestales y el curso de identificación, forma de ataque y control del gorgojo del pino.
- Implementar servicios de Ingeniería Forestal en la municipalidad de Malacatancito, a través de coordinación institucional de trabajo, manejo y conservación de recursos naturales, proyectos de capacitación y enseñanza en instituciones educativas y comunidad de San Ramón, Malacatancito, Huehuetenango.

V. INFORME FINAL DE SERVICIOS

5.1. SERVICIO NO. 1

SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE FORMACIÓN DEL CADER EN EL CASERÍO LA JOYA, ALDEA CÁCUM, MALACATANCITO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA.

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral –PNDRI- los indicadores socio-económicos en el área rural ubican a Guatemala entre los países con menor desarrollo humano en América Latina. La Encuesta Nacional de Condiciones de Vida del año 2006, el 51% de la población guatemalteca vive en condiciones de pobreza. El 35.8% corresponde a pobres y el 15.2% a pobres extremos, lo cual es alarmante, ya que el 53.9% de la población del país reside en el área rural (Gobierno de la República de Guatemala, 2009) (3).

Debido a lo anterior, el Estado de Guatemala formuló la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral –PNDRI- con el objetivo de lograr un avance progresivo y permanente en la calidad de vida de los guatemaltecos en pobreza, estableciendo que uno de los actores que ayudaría a mejorar la situación sería el MAGA, el cual a través del Programa de Extensión Rural fomentaría el Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina, mejorando el nivel de vida de los agricultores (MAGA, 2012) (7). Esto se está ejecutando actualmente en el área rural, siendo una herramienta indispensable para el desarrollo de los campesinos el Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural –CADER-. Este documento presenta el ejemplo del establecimiento de una CADER en el caserío La Joya, aldea Cácum, Malacatancito, sistematizando la experiencia y enumerando los factores que intervinieron en su formación durante el año 2014.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Sistematizar la experiencia de formación del CADER en el caserío La Joya, aldea Cácum, Malacatancito, Huehuetenango, Guatemala.

2.2. Específicos

- Indicar los factores que ayudaron a la formación del CADER en el caserío La Joya, aldea Cácum, Malacatancito, Huehuetenango, Guatemala.
- Indicar los factores que dificultaron la formación del CADER en el caserío La Joya, aldea Cácum, Malacatancito, Huehuetenango, Guatemala.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Institucional

3.1.1. Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina (PAFFEC)

El Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina (PAFFEC) se inscribe entre los desafíos del actual Gobierno de la República para dar respuestas integrales a las prioridades nacionales como el desarrollo rural y a las urgencias nacionales definidas en el Pacto Hambre Cero (MAGA, 2012) (7).

El Programa tiene el propósito de propiciar la movilidad ascendente en bienestar integral de la familia rural, campesina e indígena, en condición de alta y mediana vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y pobreza general (extrema más no extrema) contribuyendo a incrementar de manera sustentable el conjunto de los activos familiares para garantizar su ciclo anual de reproducción mediante la innovación, tecnificación e intensificación productiva a partir de las mejores prácticas (aprendidas o tradicionales) en el contexto diverso de las restricciones de su territorialidad (lógicas productivas, zonas de vida, municipio, comunidad y parcelas familiares productivas) (MAGA, 2012) (7).

3.1.2. Sistema Nacional de Extensión Rural

El Sistema Nacional de Extensión Rural (SNER) actualmente está siendo fortalecido por el MAGA, como eje indispensable que brindará una asistencia técnica integral y sistémica, para dinamizar la economía campesina como sujeto priorizado de la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (PNDRI) (MAGA, 2012) (7). El objetivo general de la PNDRI es lograr un avance progresivo y permanente en la calidad de vida de los sujetos priorizados y, en general, de los habitantes de los territorios rurales (Gobierno de la República de Guatemala, 2009) (3).

3.1.3. Extensión Rural

Durante muchos años en Guatemala y hasta el año 1997, la extensión agropecuaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) se hacía por dos Direcciones Generales, la de Servicios Agrícolas y la de Servicios Pecuarios. En 1997, la estructura del MAGA fue reducida a aspectos puntuales y esporádicos, en función de solicitudes. El MAGA actualmente ha invertido mucho esfuerzo y recursos para recrear el servicio de extensión, hasta alcanzar más 300 agencias en el país de Guatemala (Bentley y Andrews, 2011) (1).

Se debe reconocer que el MAGA está avanzando en un proceso de devolver al campo los servicios de extensión agrícola, mismo que privilegia la atención a la agricultura de pequeña escala con familias que tienen acceso limitado a activos productivos, entre ellos, la tecnología moderna; y por tanto la valoración del conocimiento local para complementarlo con el conocimiento moderno (producir sinergias), resulta de vital importancia para alcanzar objetivos como la seguridad alimentaria y la producción de

excedentes para el mercado que permitan mejorar los ingresos de dichas poblaciones (Bentley y Andrews, 2011) (1).

3.2. Aspectos teóricos básicos

3.2.1. Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural

Un CADER es un Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural. En el CADER se reúnen las personas que lo integran y se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias con el fin de que todos puedan aprender. Para formar un CADER deben de haber varios agricultores con el objetivo de solucionar problemas que les aqueja en la producción de alimentos o animales en la Comunidad. Los agricultores forman el grupo y se dirigen a la Agencia de Extensión Rural de su Municipio y convocan una reunión. El Extensionista proporciona la Fecha y Hora de la Reunión y los participantes deben de avisar a todos aquellos que estén interesados en formar parte de un CADER (Guatemala Food For Progress Counterpart/MAGA, 2013) (4).

El Extensionista lleva a cabo la reunión solicitada, se explican los objetivos, el procedimiento y se elige en la asamblea al representante del grupo o también llamado Promotor Agropecuario. Los CADER deben tener como máximo un total de 25 personas. Si existen más personas en el grupo éste se puede dividir y así formar dos CADER (Guatemala Food For Progress Counterpart/MAGA, 2013) (4).

3.2.2. Movimiento Campesino a Campesino

El Movimiento Campesino a Campesino (MCAC) a lo largo de treinta años de existencia, es actualmente un movimiento nuevo que impulsa el cambio social, ahunado al esfuerzo para mejorar la vida de los pequeños agricultores y los ambientes rurales, a través del desarrollo de una agricultura sustentable dirigida por campesinos. Se sustenta en principios agroecológicos, en la solidaridad y la innovación. El Movimiento resiste a la mercantilización que degrada la ecología y destruye el bienestar social, la tierra, el agua y la diversidad genética, y asegura los derechos de los pequeños agricultores para determinar una posibilidad más equitativa y sustentable para el desarrollo agrícola (Holt, 2008) (5).

3.2.3. Soberanía alimentaria

Se concibe la soberanía alimentaria como el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población, con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, pesqueros e indígenas de producción agropecuaria, de comercialización y de gestión de los espacios rurales, en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental (MAGA, 2011) (6).

IV. UBICACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LA AGENCIA DE EXTENSIÓN RURAL

La experiencia de sistematización que se describe en este documento se ubica en el Caserío La Joya, aldea Cácum, Malacatancito, Huehuetenango, Guatemala, la cual se comenzó a desarrollar desde la semana del 20 de enero de 2014, como se observa en la Figura 1.

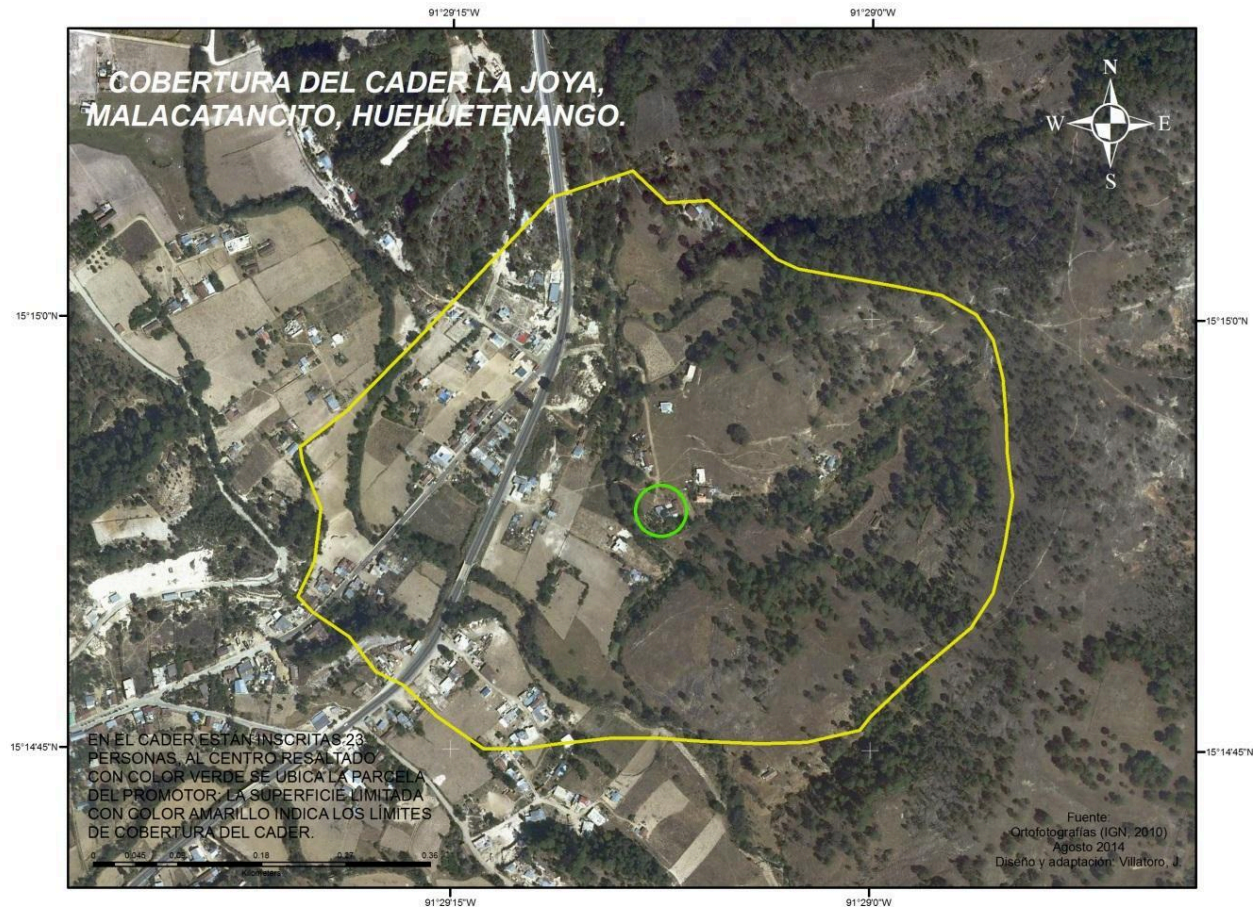


Figura 1. Ubicación del CADER en el Caserío La Joya, aldea Cácum, Malacatancito, Huehuetenango.

V. FACTORES QUE INFLUYERON EL ESTABLECIMIENTO DEL CADER EN EL CASERÍO LA JOYA, ALDEA CÁCUM, MALACATANCITO, HUEHUETENANGO

Cuando las personas actúan de forma individual, en pocas ocasiones son capaces de influir de forma considerable en la solución de problemas comunitarios. Los individuos ejercen poco poder e influencia ante autoridades municipales o ante un propietario que amenaza con recuperar la posesión de sus tierras. De la misma manera, las personas, actuando de forma aislada, tienen escaso o nulo acceso a servicios de crédito, préstamos, capacitación y asesoramiento (FAO, 2007) (2).

Los productores individuales se unen o se agrupan inicialmente debido a una necesidad común. Esta necesidad puede consistir en enfrentar a una amenaza para la tierra que cultivan, presionar a las autoridades para poder acceder a mercados, recursos o servicios, acceder a créditos, préstamos, etc. (disponibles en la mayoría de casos a grupos) u obtener economías de escala a través de compras/ventas en grandes cantidades (por ejemplo, mediante cooperativas) (FAO, 2007) (2).

En síntesis, los factores que mediaron la conformación del CADER de veintitrés personas productoras mujeres en el caserío La Joya, aldea Cákum, Malacatancito, fueron: las personas manifestaron un problema en común: la forma en que pueden emplear más productivamente sus tierras, lo cual hizo que se agruparan y tomaran la iniciativa del proceso, solicitando asistencia técnica del MAGA, siendo un esfuerzo persistente que ha conducido a este CADER a estar inscrito en la Municipalidad Local como Comité de Mujeres. Sin embargo, algunos factores que entorpecen el desarrollo de este tipo de emprendimientos es que para alcanzar a resolver el problema que dio origen a la formación del CADER se tienen que realizar acciones que permitan la sostenibilidad de la actividad productiva del grupo de personas a través de recursos que no se poseen. La descripción de los factores que favorecen y dificultan el proceso de la formación del CADER se describen seguidamente.

5.1. Factores que favorecieron el establecimiento del CADER

5.1.1. Una necesidad en común

La necesidad en común de las personas es la implementación de una actividad productiva rentable en la superficie de cultivo que tienen disponible las personas del CADER en época de verano. La búsqueda de apoyo del gobierno para poder realizar este tipo de actividad condujo al grupo a la Agencia de Extensión Rural del MAGA.

5.1.2. Iniciativa del grupo

Al inicio del proceso únicamente el grupo constaba de cinco personas, que a través de la Municipalidad de Malacatancito, tomó más influencia con veintitrés personas organizándose como Comité de Mujeres, el cual con apoyo del gobierno local se inscribieron como CADER.

En la Figura 2 se observa a las mujeres del grupo mientras están en una reunión de grupo previo a recibir capacitación sobre las funciones del CADER.



Figura 2. Reunión de miembros que conforman el CADER en el caserío La Joya, aldea Cácum, Malacatancito, Huehuetenango.

5.1.3. Interés persistente del grupo

Desde el primer contacto del grupo con la Agencia de extensión Rural, cuando contaban con solamente con cinco personas, hasta legalizarse como Comité de Mujeres, transcurrió un mes, después de lo cual se inscribieron en el MAGA como Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural, siendo su primer actividad la elaboración de su Plan Grupal 2015. Ya han recibido dos capacitaciones sobre Cultivos de Huertos Familiares, ahora se tiene previsto capacitarlas sobre manejo del agua en cultivos; con persistencia lograrán poseer un sistema de riego que les permita cultivar en verano.

5.1.4. Apoyo de autoridades gubernamentales

Las autoridades comunitarias como el COCODE, el Alcalde Municipal, el MAGA, han apoyado al grupo para que las actividades que desean realizar puedan ser implementadas en el corto, mediano y largo plazo, siempre aprendiendo y mejorando sus actividades en el CADER.

5.2. Factores que dificultaron el establecimiento del CADER

5.2.1. Recargo de responsabilidades del promotor o líder

Al momento de organizarse las personas en sesión o asamblea de socias eligieron a su presidenta o promotora, la cual después realizó la recopilación de los datos del CADER, a través de un formato diseñado en la Agencia de Extensión Rural de Malacatancito, en el cual cada persona del CADER anota su nombre y demás datos sobre la composición de su familia. Sin embargo, la promotora se recargó el trabajo al ir ella misma a recopilar los datos en la casa de cada persona de grupo, lo cual mucho trabajo extra. Durante una reunión con el grupo se les explicó a las personas que el trabajo debe ser compartido, para facilitar los procesos, tanto productivos como organizacionalmente.

5.2.2. La solución a la necesidad es a mediano plazo

Para lograr una de las actividades primordiales que el CADER desea alcanzar, poseer un sistema que les permita regar cultivos en verano, es necesario identificar una fuente de agua con disponibilidad de caudal suficiente para regar la superficie que desean cultivar, debiendo ahorrar para conseguir los recursos suficientes para implementar la actividad productiva, por lo que el logro de esta meta es la mediano plazo. Se pretende gestionar apoyo de las autoridades municipales para lograrlo.

5.2.3. Mentalidad de fraternalismo del grupo

El grupo de personas tenía la idea de que al estar inscritas en el MAGA el gobierno les podría facilitar los insumos que le permitieran iniciar su actividad productiva de inmediato, sin embargo, se les explicó a las personas que después de trabajar duro, el gobierno les podría facilitar algunos incentivos, como alimentos por acción.

5.2.4. Concepto equivocado de la Agencia de Extensión Rural

Las personas del grupo que se formó poseían la idea de que la Agencia de Extensión Rural de Malacatancito, les daba a las personas los recursos necesarios para desenvolverse en alguna actividad productiva; las personas que laboramos en la Agencia de Extensión Rural desempeñamos el trabajo de extender paquetes tecnológicos desarrollados por institutos de investigación ante una audiencia de agricultores, inscribiéndolos como CADER, mejorando sus actividades productivas que ya realizan.

VI. CONCLUSIONES

- Los factores que favorecieron el establecimiento del CADER en el caserío La Joya, aldea Cácum, Malacatancito, Huehuetenango, fueron: una necesidad en común, iniciativa del grupo, interés persistente del grupo, apoyo de autoridades gubernamentales.
- Los factores que dificultaron el establecimiento del CADER en el caserío La Joya, aldea Cácum, Malacatancito, Huehuetenango, fueron: recargo de responsabilidades del promotor o líder, la solución a la necesidad es a mediano plazo, mentalidad de fraternalismo del grupo, concepto equivocado de la Agencia de Extensión Rural.

VII. RECOMENDACIONES

- El grupo de mujeres del CADER debe poseer un liderazgo sólido, reconocido, y aceptado por todo el grupo, manteniendo los miembros del grupo un vínculo en común, con objetivos claros establecidos.
- La disciplina del grupo se debe fomentar en CADER, como por ejemplo mantener actividades constantes, celebrar regularmente reuniones o tener un conjunto de normas que los miembros han acordado cumplir.

5.2. SERVICIO NO. 2

ANÁLISIS COMPARATIVO DE CI EN NIÑAS QUE PRACTICAN Y QUE NO PRACTICAN AJEDREZ DEL PRIMER GRADO BÁSICO DEL COLEGIO LA HERMOSA, HUEHUETENANGO.

I. RESUMEN

Se realizó un muestreo aleatorio estratificado y se evaluó a cada una de las niñas que integraban la muestra mediante los TESTS “OTIS” AUTOAPLICADOS, dichas pruebas fueron calificadas e interpretadas por el Lic. Juan Ernesto Sosa Gutiérrez, Psicólogo Clínico, colegiado No. 2533. Al obtener los resultados de las pruebas se procedió a comparar los aspectos intelectuales (CI y EM) con los aspectos físicos (EC) y académicos.

II. INTRODUCCIÓN

Se realizó un análisis comparativo de CI entre una atleta de la Asociación Departamental de Ajedrez de Huehuetenango y sus compañeras de estudio las cuales no practican ajedrez. La finalidad de dicha comparación es amplia, ya que se pretende establecer un antecedente a nivel local que permita aceptar o rechazar la siguiente hipótesis: “El CI y el rendimiento académico, especialmente en materias críticas, será significativamente superior en niñas de primero básico del Colegio Evangélico Mixto La Hermosa que practiquen ajedrez en relación a sus compañeras que no practican dicho deporte”, lo cual permitiría en caso de que la hipótesis fuese aceptada avalar la premisa de que la práctica del ajedrez permite un mejor desarrollo intelectual y cognitivo en relación a quienes no lo practican.

Se decidió evaluar solamente al grupo de niñas, esto con la finalidad de que la homogeneidad permita minimizar la desviación típica, ya que los hombres suelen obtener puntuaciones más altas que las mujeres. ¹ Esto podría deberse en parte al hecho de que los tests de CI tradicionalmente miden aspectos que a los hombres se les facilitan más que a las mujeres como, por ejemplo, el pensamiento espacial y las matemáticas.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Diagnóstico

No existen antecedentes a nivel local que avalen que la práctica del ajedrez permite un mejor desarrollo intelectual y cognitivo en relación a quienes no lo practican; dicho desarrollo puede ser evaluado y medido a través de tests de coeficiente intelectual y notas de rendimiento académico.

3.2. Situación problemática

Dado que una de las niñas de primero básico del Colegio La Hermosa se encuentra en la etapa deportiva de perfeccionamiento y actualmente posee el tercer lugar a nivel nacional en categoría sub 14 femenino, se plantea la posibilidad de poder comparar su proceso educativo e intelectual con el de las otras niñas que estudian con ella y que no han tenido relación con el ajedrez. Esto permitirá establecer si el ajedrez influye en el desarrollo del proceso intelectual y cognitivo de forma positiva.

3.3. Problema científico

¿Cómo poder demostrar que el ajedrez permite aumentar los niveles de coeficiente intelectual en niñas del primer grado del ciclo básico?

3.4. Objeto de la investigación

Pruebas de coeficiente intelectual (Test "OTIS" Intermedio: Forma A) y boletines de rendimiento académico de los primeras dos unidades bimestrales de las estudiantes que forman la muestra.

IV. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación responde a la necesidad de implementar un proceso metodológico básico de tipo comparativo para potencial intelectual y cognitivo en niñas; el establecimiento de dicho método permitirá interpretar la relación tiempo de práctica del ajedrez (años) con variables tales como CI, EM, rendimiento académico y déficit de atención, brindando la posibilidad de establecer perfiles y crear modelos que permitan identificar las edades en las cuales el ajedrez puede influir en los aspectos cognitivos e intelectuales de las niñas.

V. OBJETIVOS

5.1. General

Comprobar si una atleta del deporte de ajedrez posee un mayor CI en comparación al de sus compañeras de estudio que no practican ajedrez.

5.2. Específicos

- Establecer el CI de cada una de las personas que integran la muestra.
- Comparar el rendimiento académico y el CI de la atleta ajedrecista Jenny Fernanda Santiago Sontay con el de sus compañeras de estudio que no han tenido ninguna relación con el ajedrez.
- Brindarle al Colegio Evangélico Mixto “La Hermosa” un estudio que le permita en un futuro justificar el proceso de integración del ajedrez al pensum de estudios para los diferentes grados del ciclo básico.

VI. HIPOTESIS

El CI y el rendimiento académico, especialmente en materias críticas, será significativamente superior en niñas de primero básico del Colegio Evangélico Mixto La Hermosa que practiquen ajedrez frecuentemente en relación a sus compañeras que no practican dicho deporte.

VII. MARCO TEÓRICO.

7.1. Marco Conceptual:

7.1.1. Ajedrez: ²

El ajedrez es un deporte entre dos personas, cada una de las cuales dispone de 16 piezas móviles que se colocan sobre un tablero dividido en 64 escaques. En su versión de competición está considerado como un deporte. Originalmente inventado como un juego para personas, a partir de la creación de computadoras y programas comerciales de ajedrez una partida de ajedrez puede ser jugada por dos personas, por una persona contra un programa de ajedrez o por dos programas de ajedrez entre sí.

Se juega sobre un tablero cuadrulado de 8×8 casillas, alternadas en colores blanco y negro, que constituyen las 64 posibles posiciones para el desarrollo del juego. Al principio del juego cada jugador tiene dieciséis piezas: un rey, una dama, dos alfiles, dos caballos, dos torres y ocho peones. Se trata de un juego de estrategia en el que el objetivo es «derrocar» al rey del oponente. Esto se hace amenazando la casilla que ocupa el rey con alguna de las piezas propias sin que el otro jugador pueda proteger a su rey interponiendo una pieza entre su rey y la pieza que lo amenaza, mover su rey a un escaque libre o capturar a la pieza que lo está amenazando, lo que trae como resultado el jaque mate y el fin de la partida.

Este juego, tal como se conoce actualmente, surgió en Europa durante el siglo XV, como evolución del juego persa *shatranj*, que a su vez surgió a partir del más

antiguo *chaturanga*, que se practicaba en la India en el siglo VI. La tradición de organizar competiciones de ajedrez empezó en el siglo XVI. El primer campeonato oficial del mundo de ajedrez se organizó en 1886. El ajedrez está considerado por el Comité Olímpico Internacional como un deporte, y las competiciones internacionales están reguladas por la FIDE. Los jugadores compiten a nivel individual en diferentes torneos, aunque también existen competiciones por equipos, siendo una de las más importantes las Olimpíadas de Ajedrez.

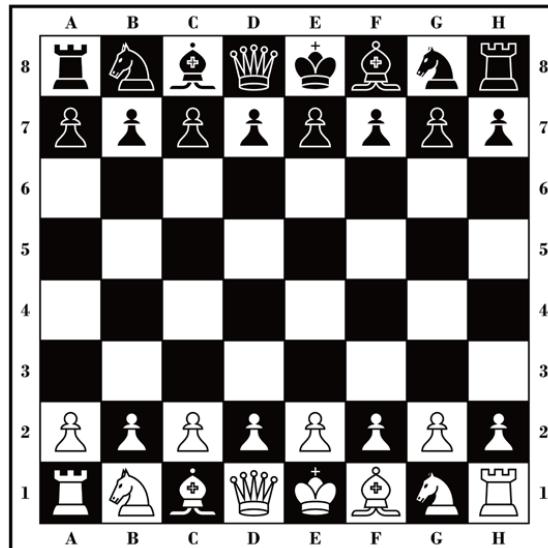


Figura 3. Tipificación de la colocación de las piezas sobre el tablero de ajedrez.

7.1.1.1. Los beneficios del ajedrez en la educación: ³

El ajedrez es un juego clásico de estrategia, inventado hace más de 1500 años en la India. La leyenda nos dice como un sabio indio ideó el juego como solaz de su monarca y formación intelectual de sus vástagos, en la vida y en la batalla.

Desde los siglos que separan su creación, el ajedrez ha evolucionado con los tiempos y culturas, y se ha universalizado en todo el mundo su aprendizaje y práctica, destacando de forma especial la enseñanza del ajedrez en los Colegios, donde centenares de miles de estudiantes están comprobando los beneficios que tienen el ajedrez en sus vidas.

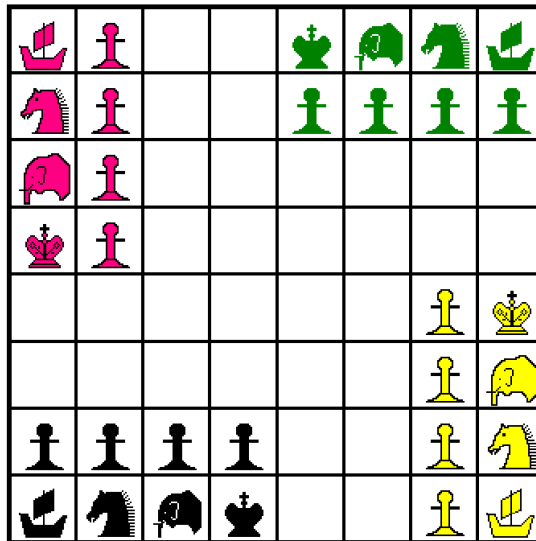


Figura 4. Tipificación del juego Chaturanga indio.

Es un juego con componentes científicos, artísticos y deportivos, una “gimnasia mental” abierta a todos, sin distinción de género, edad, cultura o condición social. Numerosos estudios confirman la utilidad del ajedrez como herramienta pedagógica ya que sus beneficios se desarrollan en una triple vertiente: formación intelectual, desarrollo personal y formación en valores. Forma parte del currículo en más de 30 países. En Venezuela, Islandia, Rusia, entre otros países, el ajedrez es una asignatura en todos los colegios públicos. El ajedrez es una actividad transversal que desarrolla hábitos positivos y ayuda al aprendizaje de otras asignaturas, potenciando aspectos clave del rendimiento escolar e incidiendo en la emergente formación del carácter de los alumnos.

a. Beneficios académicos:

El ajedrez hace a los niños más eficaces y potencia áreas cognitivas y emocionales clave en su desarrollo intelectual:

- **Concentración:** Los niños aprenden los beneficios de la observación cuidadosa y concentrada.
- **Visualización:** Los niños son preparados en escenarios donde deben imaginar una secuencia de acciones antes de que estas sucedan.
- **Reflexión-Reacción:** A los niños se les enseña a pensar primero y luego actuar. Deben aprender a preguntarse “¿Si hago esto, que puede ocurrir, y cómo puedo responder?”. Con el tiempo el ajedrez ayuda a desarrollar la paciencia y la consideración.
- **Ponderación de las opciones:** A los niños se les enseña que no tienen que hacer la primera cosa que aparece en su mente. Aprenden a identificar y a considerar alternativamente las ventajas y desventajas de diversas acciones.

- **Análisis concreto:** Los niños aprenden a evaluar los resultados de determinadas acciones y secuencias. Las decisiones son mejores cuando están guiadas por la lógica, en lugar del impulso.
- **Pensamiento abstracto:** Los niños llegan a poder imaginar escenarios posibles, en donde la búsqueda de patrones les ayuda a contextualizar la nueva situación, en la búsqueda de una mejor solución.
- **Planificación:** A los niños se les enseña a desarrollar objetivos a más largo plazo y tomar medidas adecuadas a esas situaciones. También se les enseña la necesidad de reevaluar sus planes, para desarrollar planes nuevos ante una nueva situación.
- **Atención en paralelo a múltiples sucesos:** Los niños aprenden a poder pensar simultáneamente en varios sucesos de importancia y no dejarse absorber únicamente por un único factor.

Ninguna de estas habilidades son únicamente específicas del ajedrez, pero todas ellas son potenciadas de forma extraordinaria por el juego. La belleza de enseñar el ajedrez como una herramienta de desarrollo educativo y personal es que ayuda a modelar el carácter del niño y estimula su mente, desarrollando y potenciando sus habilidades innatas, en tanto que como juego le divierte. Como resultado, los niños se convertirán en pensadores más críticos, solucionarán de forma más rápida y eficaz problemas complejos y tomarán mejores decisiones.



Figura 5. Niño jugando ajedrez.

b. Beneficios sociales:

En los Colegios, el ajedrez es frecuentemente utilizado como puente entre diferentes edades, razas, culturas y condición social, practicando una actividad de la que toman beneficios y disfrutan.

El ajedrez ayuda a hacer nuevas amistades y fomenta una sana competencia con su integración en las competiciones entre Colegios. Esto les ayuda a comprender conceptos como “juego limpio y camaradería”, auto-confianza, así como aceptar mejor factores como el éxito y el fracaso, que tanta influencia tendrá en su futuro.



Figura 6. Ajedrez como herramienta de integración.

El ajedrez impacta en los alumnos y en su evolución social según los siguientes factores significativos:

- El ajedrez ofrece una gran variedad de ejercicios y situaciones para practicar y resolver situaciones y problemas.
- La resolución de ejercicios en el Ajedrez se basa en la toma de decisiones, en donde cada alumno es responsable de sus actos.
- El ajedrez crea un sistema o patrón de pensamiento que, utilizado con precisión, fomenta la consecución de objetivos. Los alumnos se acostumbran a buscar diferentes alternativas, sopesando sus decisiones, lo que favorece su creatividad y fluidez en el cálculo.
- La competición fomenta interés y entretenimiento lúdico, provoca agudeza mental y supone un reto para los alumnos.
- Un entorno de aprendizaje organizado alrededor de los juegos tiene un efecto positivo en la actitud del alumno hacia el estudio. Esta dimensión emocional actúa como un facilitador del desarrollo cognitivo. Los juegos instructivos son una de las herramientas más motivadoras en el repertorio de un buen profesor. A los niños les encantan los juegos. El ajedrez les motiva para solucionar ejercicios y problemas y pasar cierto tiempo en silencio pensando de forma lógica. De hecho, es frecuente comprobar que estos mismos jóvenes no pueden estar quietos más de quince minutos en un aula tradicional.

“No se trata de mover piezas sobre un tablero. Los niños comprenden que sus acciones pueden llevar al éxito o al fracaso. Las victorias son efímeras y las derrotas se convierten en un útil aprendizaje”. Miguel Illescas.

7.1.1.2. Estudios de referencia:

Los siguientes estudios se han realizado en distintos lugares alrededor de los Estados Unidos, Canadá y otros países, poniendo de manifiesto, más allá de toda duda, su relevancia en el aumento de las calificaciones en materias críticas, como lectura y matemáticas.

Un estudio a gran escala del programa de ajedrez en la ciudad de Nueva York, en el que participaron más de 100 escuelas y 3000 niños, mostró mejores resultados en Inglés y Matemáticas, para los niños que estudian Ajedrez. En Houton, Texas, Bradford y Pennsylvania, estudios realizados mostraron cómo el estudio de ajedrez conduce mejores puntuaciones en el Watson Glaser Critical Thinking Appraisal y en el Torrance Tests of Creative Thinking.

- Ajedrez y el desarrollo cognitivo. Conducido por Johan Christiaen en el colegio municipal de Assenede en Gent, Bélgica, durante los años escolares 1974-1976.

Los resultados de las pruebas mostraron diferencias significativas entre los grupos, a favor de los estudiantes de ajedrez.

- El experimento de Venezuela, Proyecto de Aprender a Pensar. Investigación diseñada y coordinada por la psicóloga social y campeona nacional de ajedrez, Lic. Edelmira García de la Rosa.

Tanto los niños como las niñas mostraron un incremento en el coeficiente intelectual (IQ) en menos de un año de estudio del ajedrez de forma sistemática.

- El efecto del ajedrez en los resultados de lectura. Estudio conducido por el Dr. Margulies en Nueva York, 1991, en un programa de ajedrez en la escuela del noveno distrito.

El estudio demostró de forma concluyente que los alumnos que aprendieron ajedrez mejoraron significativamente sus habilidades de lectura.

- Estudio comparativo en el aprendizaje de las matemáticas en quinto. Investigación conducida por Louise Gaudreau en la provincia de New Brunswick (USA), desde julio de 1989 hasta junio de 1992.

Se registraron diferencias importantes (hasta 21%) en la resolución de problemas a favor de los grupos que habían practicado el juego.

- Estudio en el colegio Monte Faro. En 1993, Boris Zlotnik, doctor en pedagogía y maestro de ajedrez, realizó un profundo estudio en el colegio Monte Faro de la Coruña con 16 niños de 5 a 7 años.

Al finalizar el estudio se comprobó que los niños habían aumentado significativamente su capacidad intelectual.

7.1.1.3. Clasificación de los jugadores atendiendo a su fuerza:

La fuerza de los jugadores de ajedrez oscila entre aquellos que apenas si saben cómo mover las piezas y los que son capaces de jugar partidas esencialmente sin errores y con una profundidad de ideas asombrosa. Para jugadores avanzados, se han establecido una serie de clasificaciones que en parte se basan en si un jugador es capaz de obtener una serie de resultados mínimos en ciertos torneos, contra jugadores de un nivel predeterminado, y en parte, y cada vez más comúnmente, en su fuerza evaluada de acuerdo con todos sus resultados y resumida en la puntuación Elo.

Ésta es quizás la clasificación de los jugadores según su puntuación Elo más ampliamente aceptada:

- **De 0 a 1400 puntos: Nivel Principiante.** Estos jugadores tienen poca experiencia y su juego se caracteriza por mostrar numerosos errores evidentes y fácilmente detectables por un jugador habitual durante la partida, como por ejemplo situar piezas en casillas donde el oponente puede capturarlas sin más o realizar aperturas claramente defectuosas que no responden a ninguna estrategia ni coordinación.
- **Entre 1400 y 1600 puntos: Nivel Aficionado o de jugador de club medio.** En este nivel los jugadores ya denotan tener ciertos conocimientos sobre la táctica y estrategia del ajedrez, aunque estos conocimientos han sido mayormente adquiridos por la propia experiencia obtenida durante las partidas y no por un estudio riguroso del juego, lo que les hace incurrir en errores fácilmente detectables para un jugador profesional. En las partidas entre aficionados aún es frecuente ver fallos graves como el olvido de proteger un peón atacado o la ejecución de jugadas sin ninguna finalidad. Las federaciones o clubes suelen asignar una puntuación Elo inicial de 1400 a los jugadores que ingresan por primera vez en su escalafón.



Figura 7. Jenny Fernanda Santiago Sontay, ajedrecista huehueteca (1.5 años de pertenecer a la Asociación de Ajedrez de Huehuetenango), actualmente posee el tercer lugar a nivel nacional en la categoría sub 14 femenino (Elo 1588).

- **Entre 1600 y 2100 puntos de Elo: Nivel semiprofesional o de jugador de club fuerte.** Este intervalo engloba a la amplia mayoría de los jugadores de club no profesionales. Los jugadores de este nivel desarrollan un ajedrez correcto donde es raro encontrar errores graves. Incluso un Gran Maestro necesitará normalmente muchas jugadas para dar mate a un jugador de club pero probablemente no necesitará muchas para conseguir una posición ganadora. Los jugadores de club suelen haber leído uno o varios libros de ajedrez y están muy experimentados en todas las fases del juego, además suelen asistir a competiciones y entrenan e intentan mejorar su juego habitualmente. Sin embargo, no entienden las posiciones que se suceden en la partida tan profundamente como un maestro, y ni su táctica ni estrategia es tan acertada como la de éste último.
- **Entre 2100 y 2300 puntos de Elo: Candidato a Maestro (CM).** Es el primero de los rangos reconocidos por la FIDE, aunque no constituye un título oficial. En muchos países las federaciones reconocen a los jugadores con Elo mayor a 2200 con el título de Maestro Nacional (MN).
- **Entre 2300 y 2400 puntos de Elo: Maestro FIDE (MF).** A partir de 1978, la FIDE reconoce como Maestros a los jugadores que alcanzan una puntuación Elo de 2300.
- **Entre 2400 y 2500 puntos de Elo: Maestro Internacional (MI).** Creado en 1950 junto con el título de Gran Maestro (GM), este título reconoce a los jugadores cuya fuerza de juego le permite enfrentarse al mismo nivel con jugadores de otros países. Aunque estos títulos se obtienen mediante resultados específicos en torneos, el de Maestro Internacional se puede conceder de otras formas específicas, por ejemplo al Campeón Mundial Juvenil, o a quien obtenga el rendimiento (puntuación esperada) de un jugador de Elo 2400 en una Olimpiada de ajedrez.

- **Elo a partir de 2500 puntos: Gran Maestro (GM).** Creado en 1950, este título es, después del título de Campeón Mundial, el mayor reconocimiento a los mejores jugadores de ajedrez. El jugador más joven en alcanzar el grado de Gran Maestro ha sido el ruso Serguéi Kariakin, a los 12 años y 7 meses de edad, en el año 2002.
- **Elo a partir de 2600 puntos: Super Gran Maestro (GM).** A partir de 2600 puntos Elo, los jugadores que están por encima de la mayoría de Grandes Maestros reciben nombres no oficiales para distinguirse de los demás. Se llama comúnmente Super Gran Maestro (Super-GM) a los jugadores con Elo entre 2600 y 2700 puntos, y que suelen estar entre los 150 o 200 mejores jugadores del mundo.
- **Elo a partir de 2700 puntos: Candidato a Campeón del Mundo.** Desde que se estableció la lista Elo en 1970, durante los veinte años siguientes sólo uno o dos jugadores tenían una puntuación igual o mayor a 2700 puntos; a finales del decenio de 1990 ya eran unos diez, y hoy en día son los cincuenta primeros del escalafón mundial. Estos jugadores son la élite del ajedrez mundial, y suelen ser los participantes de los torneos de más alto nivel, así como los ganadores y clasificados a torneos del ciclo del Campeonato Mundial, como la Copa del Mundo o el Torneo de Candidatos.
- **Elo a partir de 2800: Campeón del Mundo.** Puntuación que suele tener el campeón del mundo en los últimos tiempos.



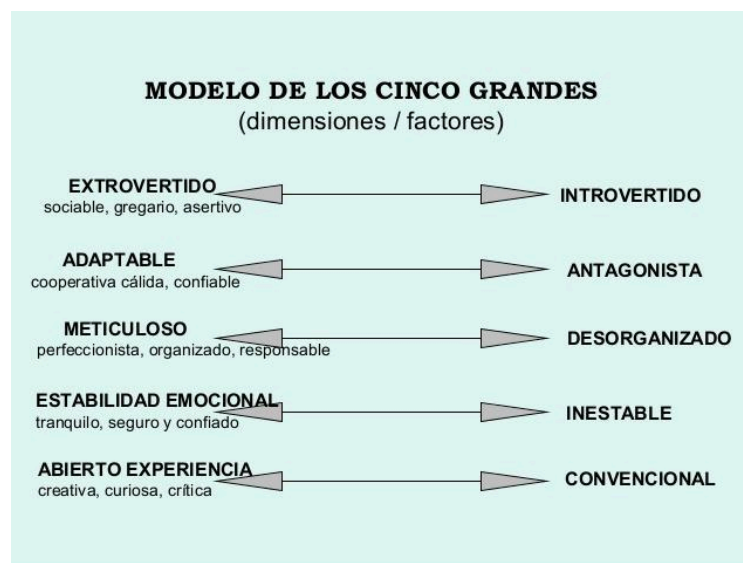
Figura 8. Magnus Carlsen (30 de noviembre de 1990, Bærum, Akershus, Noruega) es un Gran Maestro Internacional de ajedrez noruego, actual Campeón Mundial de Ajedrez (Elo 2853).

Esta clasificación permite determinar el nivel de los jugadores con base en sus resultados en torneos de ajedrez; aunque permiten establecer rangos de fuerza incluso superiores, aunque no aplicables ya a jugadores humanos. Por ejemplo, una puntuación Elo superior a 2900 sólo es aplicable a programas de ajedrez de nivel medio o alto, mientras que una puntuación de 3000 o mayor es exclusiva del campeón del mundo de software.

7.1.1.4. Perfil psicológico de los ajedrecistas:

En la actualidad existe una importante investigación psicológica del ajedrez. Uno de los hechos mejor establecidos es que aunque el ajedrez es ampliamente considerado el mejor ejemplo de actividad intelectual entre los juegos, existe muy poca evidencia entre capacidades cognitivas concretas y la pericia en el ajedrez. Aunque existe una débil correlación entre inteligencia y pericia en el ajedrez entre los niños que están aprendiendo, dicha correlación no existe cuando consideramos grandes maestros o niños altamente talentosos para el ajedrez. El factor que explica mejor el desempeño ajedrecístico es el número de horas de práctica. No obstante es evidente que este es un juego/deporte destacadamente intelectual debido a que requiere concentración, cálculo, capacidad de análisis, y es bien conocido que abundan altísimos cocientes intelectuales entre los jugadores de primera fila mundial. Algunos estudios sugieren que los grandes maestros son capaces de almacenar entre 10 mil y 100 mil “fragmentos” o posiciones de tablero ajedrecísticamente relevantes, aunque simulaciones por ordenador estiman este número en 300 mil.

Otro aspecto, menos estudiado, es el de la personalidad de los ajedrecistas. Un estudio que comparaba 219 niños que jugaban al ajedrez con otros 50 que no lo hacían, cuyos rasgos de personalidad fueron clasificados de acuerdo con el Test de personalidad de los cinco grandes («O»: Apertura a nuevas experiencias, «C»: Responsabilidad, «E»: Extroversión, «A»: Amabilidad, «N»: Neuroticismo), sugería que era más probable que los niños con alta puntuación en los factores «O» y «E» fueran jugadores de ajedrez. Los niños varones que puntúan más alto en el factor «A», están menos interesados en el juego. Eso podría explicar por qué las niñas, que generalmente puntúan más alto en el factor «A», están en general menos interesadas en el juego. Otro estudio realizado en estudiantes universitarios menciona que, aquellas personas cuya personalidad les hace placenteras la búsqueda y experimentación de sensaciones nuevas y fuertes, se sienten mucho más atraídas por el juego que aquéllas que evaden esas sensaciones, sin importar el sexo. Sin embargo, los estudios no han detectado ninguna correlación entre los rasgos de personalidad y la pericia ajedrecística de un jugador.



7.1.2. Cociente intelectual: ⁴

El cociente intelectual, también denominado coeficiente intelectual o CI en forma abreviada (en alemán Intelligenz-Quotient, IQ), es una puntuación, resultado de alguno de los test estandarizados diseñados para valorar la inteligencia.

7.1.2.1. Historia:

Fue empleado por primera vez por el psicólogo alemán William Stern en 1912,⁵ como propuesta de un método para puntuar los resultados de los primeros test de inteligencia para niños, desarrollados por Alfred Binet y Théodore Simon a principios del siglo XX, de forma que pudieran compararse entre sí. En dicho método, se dividía la "edad mental" por la "edad cronológica" y se multiplicaba el resultado por 100, dando como resultado el mencionado cociente.

Aunque aún se emplea habitualmente el término CI para referirse al resultado de un test de inteligencia, la puntuación de los test empleados hoy día, como la Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos, se basan en la proyección del rango medido del sujeto en una campana de Gauss formada por la distribución de los valores posibles para su grupo de edad, con un valor central (inteligencia media) de 100 y una desviación estándar de 15. Los valores por encima de 100 están por encima de la media; los valores por debajo de 100 están por debajo de la media. Distintos test pueden tener distintas desviaciones estándar.

Las puntuaciones medias para muchas poblaciones han tendido a subir una media de tres puntos por década desde principios del siglo XX, con la mayoría del incremento acumulado en la mitad inferior de la curva de CI: este fenómeno se conoce como efecto Flynn. Existe controversia sobre si este incremento estable se produce por un aumento real de las habilidades intelectuales en dichas poblaciones, o si se debe más bien a problemas metodológicos con los test pasados o presentes.

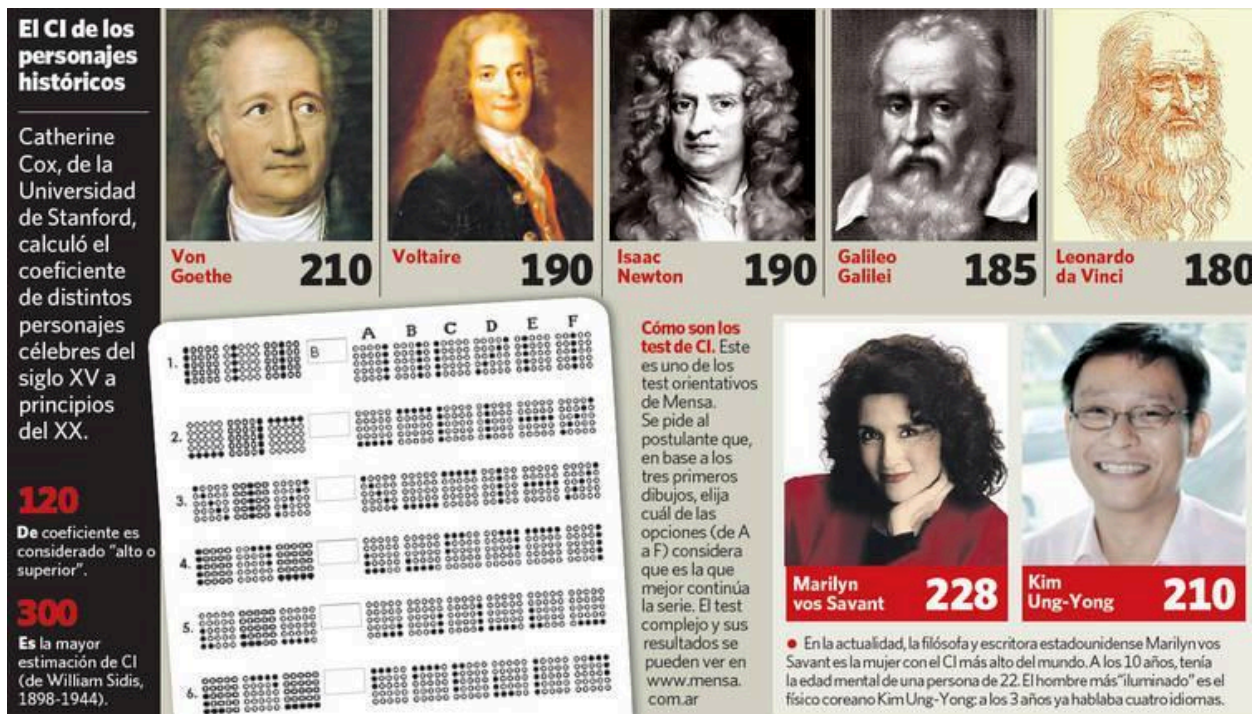


Figura 10. CI de algunos personajes históricos.

7.1.2.2. Rangos y puntuaciones de CI:

Las puntuaciones de CI se usan en muchos contextos distintos: como predictivos de rendimiento escolar, indicadores de necesidades especiales educativas, predictivos de rendimiento laboral, o por parte de sociólogos que estudian la distribución de CI en poblaciones y las relaciones entre el CI y otras variables.

a. Capacidad cognitiva nula CI 0-5:

Menos del 0,000001% tienen tal CI. La persona con ese trastorno puede no saber leer, ni hablar, ni comunicarse ni mucho menos escribir. Necesita una ayuda psicológica. La mayoría fueron y son ejemplo de los llamados "niños salvajes", quienes fueron y son criados al margen de la sociedad en ciertos países.

b. Discapacidad cognitiva profunda CI 5-20:

La mayoría de los individuos con este diagnóstico presentan una enfermedad neurológica identificada que explica su discapacidad cognitiva. Durante los primeros años desarrollan considerables alteraciones del funcionamiento sensoriomotor. Puede predecirse un desarrollo óptimo en un ambiente altamente estructurado con ayudas y supervisión constantes, así como con una relación individualizada con el educador. El desarrollo motor y las habilidades para la comunicación y el cuidado personal pueden mejorar si se les somete a un adiestramiento adecuado. Algunos de ellos llegan a realizar tareas simples en instituciones protegidas y estrechamente supervisados.

c. Discapacidad cognitiva grave CI 20-35:

Durante los primeros años de la niñez la adquisición de un lenguaje comunicativo es escasa o nula. Durante la edad escolar pueden aprender a hablar y pueden ser adiestrados en habilidades elementales de cuidado personal. Se benefician sólo limitadamente de la enseñanza de materias pre académicas como la familiaridad con el alfabeto y el cálculo simple, pero pueden dominar ciertas habilidades como el aprendizaje de la lectura global de algunas palabras imprescindibles para su autonomía e independencia. Los adultos pueden ser capaces de realizar tareas simples estrechamente supervisadas en instituciones. En su mayoría se adaptan bien a la vida en la comunidad a no ser que sufran alguna discapacidad asociada que requiera cuidados especializados o cualquier otro tipo de asistencia. La mayoría son varones.

d. Discapacidad cognitiva moderada CI 35-55:

La discapacidad cognitiva moderada equivale aproximadamente a la categoría pedagógica de «adiestrable». Este grupo constituye alrededor del 10% de toda la población con discapacidad cognitiva. Adquieren habilidades de comunicación durante los primeros años de la niñez. Adquieren una formación laboral y, con supervisión moderada, pueden adquirir destrezas para su propio cuidado personal. También pueden beneficiarse de adiestramiento en habilidades sociales y laborales, pero es improbable que progresen más allá de un segundo nivel en materias escolares. Pueden aprender a trasladarse independientemente por lugares que les son familiares. En su mayoría son capaces de realizar trabajos no cualificados o semicualificados, siempre con supervisión, en talleres protegidos o en el mercado general del trabajo. Se adaptan bien a la vida en comunidad, usualmente en instituciones con supervisión.

e. Discapacidad cognitiva leve CI 55-70:

Suelen desarrollar habilidades sociales y de comunicación durante los años preescolares (0-5 años de edad), tienen insuficiencias mínimas en las áreas sensorio motoras y con frecuencia no se diferencian de otros niños sin discapacidad cognitiva hasta edades posteriores. Adquieren habilidades sociales y laborales adecuadas para una autonomía mínima, pero pueden necesitar supervisión, orientación y asistencia, especialmente en situaciones sociales o económicas. Contando con apoyos adecuados, los sujetos con discapacidad cognitiva leve viven sin inconvenientes en la comunidad, sea independientemente, sea en establecimientos supervisados.

f. Retraso mental CI 70-85:

Opuestamente a la inteligencia brillante, el retraso presenta características propias de él, estar debajo de la media en adultos, también es responsable de que algunos niños fracasen escolarmente. Sólo es un retraso ligero, por lo que no debe ser confundido como asincrónico.

g. Debajo de la media CI 85-99:

No se los puede clasificar como "retrasados". Sólo presentan una inteligencia debajo del valor de 100, pero en la mayoría de los casos no es perceptible tal diferencia; sobre todo porque la mayoría de las personas se acercan al valor medio. No presentan problemas durante su infancia, ni dificultades para integrarse, en general. 12% de la población mundial se sitúa en este estatus y en etapa escolar puntúan más o menos 60/100.

h. Media de coeficiente intelectual establecida CI 100:

Es un valor no absoluto en la gran escala. No absoluto porque ese mismo valor aumenta 3 puntos por década, para que dé siempre valores de 100. La razón de esto es que el progreso y el desarrollo en el mundo están haciendo que progresivamente muchas sociedades asciendan en la estratificación, salgan del estatus de pobreza, no sufran hambrunas ni desnutrición, enfermedades, entre otras cosas, que hacen que la inteligencia promedio del hombre aumente paulatinamente, consecuentemente trae el cambio. De todas formas es como el punto intermedio entre el Retraso, el trastorno mental y las clases de superdotación intelectual. Es el punto medio en el que se basa toda la escala. Por ejemplo: una persona tiene 15 años recién cumplidos y sabe que tiene la misma cantidad de edad mental. El resultado sale sólo: $15/15=1$. Y ahora hay que multiplicarlo por 100, debido a que es el valor medio del coeficiente. $1 \times 100 = 100$. Es decir que esa persona tiene equilibrio entre su edad biológica y su edad mental. Suelen ausentarse de problemas psicológicos y además no tienen problemas de sueño: duermen 9 horas diarias. Casi el 3% de la población tiene 100 de CI, teniendo en cuenta que la escala se extiende desde 0 (IQ nulo) hasta 228 (IQ más alto en el mundo de una persona registrado).

i. Encima de la media CI 101-115:

Es un rango al que se llega con relativa facilidad (1 de cada 7 lo tiene). Corresponde a una persona con una capacidad que no es notablemente más detectable como "más inteligente", pero sí es un valor significativo, sobre todo cuanto más se avanza en la escala.

j. Inteligencia brillante CI 115-130:

Es el opuesto del retraso mental, y se considera que siempre llegan a tener un rendimiento escolar de 75/100 a 85/100 aproximadamente cuando la persona está en la etapa escolar. De todas formas presenta una inteligencia superior a los demás, se le confunde habitualmente como "superdotado", cuando según términos generales no alcanza la capacidad necesaria para ser nombrado oficialmente como tal.

k. Superdotación intelectual CI 130-140:

Se denomina superdotados a aquellos que poseen un cociente intelectual igual o mayor que 130 (generalmente) y se encuentran por encima del 98 % de la población; es decir, que su resultado se encuentra en la parte derecha más extrema de la curva de resultados (una campana de Gauss). Es la contraparte de la asincronía mental.

l. Genialidad intelectual CI 140-155:

Se denominan genios a aquellos que poseen un cociente intelectual igual o mayor que 140 (generalmente) y representa el 0,1 % (1 de cada 1000) de la población; es decir, que su resultado se encuentra en la parte derecha más extrema de la curva de resultados (una campana de Gauss).

m. Altas capacidades intelectuales (ACI) CI 155-175: ⁶

La identificación formal de las altas capacidades intelectuales (ACI) en una persona es realizada por un psicólogo especialista, a través de la realización de una batería de test, entre ellos uno o varios test de inteligencias y sus respectivas escalas de referencia. Sin embargo, pueden identificarse dos aspectos interrelacionados: el psicológico y el psicopedagógico.

Las personas con ACI suelen caracterizarse por una sensibilidad extrema o varias de ellas frente a diversos estímulos. El psicólogo y psiquiatra polaco Kazimierz Dabrowski describe este tipo de naturaleza como "sobreexcitabilidades" o "extrasensibilidades". Las sobreexcitabilidades (SE) son intensidades innatas que indican una alta capacidad de respuesta a los estímulos externos o internos. Una persona puede poseer una o más de éstas. "Aquel que manifiesta varias formas de SE, ve la realidad de una manera diferente, más fuerte y desde más puntos de vista" Dabrowski identificó cinco áreas de intensidad: Psicomotor, Sensitiva, Intelectual, Imaginativa, y Emocional.

n. Inteligencia excepcional CI 175-185:

A tal inteligencia sólo llega 1 de 5 millones de personas en todo el mundo. Por tal razón es posible que hasta la persona pueda empezar a leer por debajo de los 3 años. Generalmente puede aprender idiomas con relativa facilidad y tiene una gran dominación del lenguaje propio. Es un don, más que una capacidad poseer tamaño intelecto. Las personas obtienen grandes emociones y son muy sentimentales a la hora de enfrentarse a ciertas situaciones. Llegan a un rendimiento escolar de alrededor de 96/100 y en la etapa educable su inteligencia es muy destacable como "honorífica". Generalmente casi todos son varones.

ñ. Inteligencia profunda CI 185-227:

Una persona de cada 15 millones es capaz de llegar a tan alta puntuación. Como lo dice el rango, es una inteligencia muy superior, pero así también es difícil obtener ese rango: 0,0000009% de personas de todo el mundo tienen tal coeficiente.

o. Puntuación más alta en el mundo hasta ahora registrada CI 228:

Marilyn vos Savant es la única persona en el mundo que llegó a esa puntuación y nivel de inteligencia. Una persona de origen estadounidense, que al hacer el test de Straford-Binet (test de CI) puntuó una edad mental de 22 años y 9 meses y medio. Dividiendo esa cifra por su edad real al momento de hecho el test (10 años y 6 meses) y multiplicado por 100 (media de CI) da como resultado una puntuación de 228 de cociente. Fue registrada en el Libro Guinness de los Récords Mundiales.

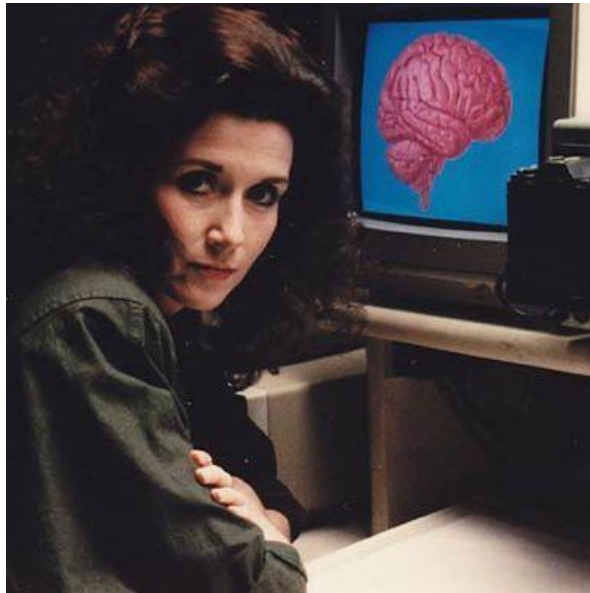


Figura 11. Marilyn vos Savant, 228 de CI (11-08-1946, St. Louis, Missouri, USA).

7.1.2.3. Diferencias de puntuaciones de CI entre grupos: ⁷

La inteligencia y las puntuaciones de CI han sido el objeto de numerosas investigaciones. Con el tiempo se han llegado a determinadas conclusiones, algunas de ellas interesantes, algunas simplemente divertidas y otras muy controvertidas. A continuación, puede encontrar algunas de estas conclusiones.

a. Sexo:

Los hombres suelen obtener puntuaciones más altas que las mujeres. Esto podría deberse en parte al hecho de que los tests de CI tradicionalmente miden aspectos en los que los hombres son mejores que las mujeres como, por ejemplo, el pensamiento espacial y las matemáticas. Si hubiera un mayor equilibrio entre los aspectos en los que los hombres y las mujeres son buenos, las diferencias entre los sexos desaparecerían.

b. Diferencias de puntuación de CI entre edades:

En comparación con toda la población, su puntuación de CI irá aumentando hasta llegar a la edad adulta y disminuirá a medida que envejece. Esto no es más que la consecuencia de la maduración del cerebro y de una mayor comprensión y vocabulario.

A medida que la gente envejece, se hace más difícil concentrarse y la calidad de la memoria disminuye. Esto lleva a una disminución del rendimiento, aunque la disminución absoluta es con frecuencia poco importante.

c. Educación:

No resulta sorprendente que las personas con un mayor nivel educativo tengan puntuaciones en los tests de CI superiores a las personas con menor nivel educativo.

d. Raza:

Este tema es muy controvertido. Si se asume, de forma incorrecta, que la inteligencia depende exclusivamente de la genética, las diferencias entre las razas podrían servir para justificar el racismo. Después de todo, los asiáticos como promedio obtienen puntuaciones más altas que los blancos en los tests de CI tradicionales. Y los blancos, a su vez, obtienen puntuaciones más altas que los negros.

Es muy poco probable que la inteligencia que se mida sea únicamente hereditaria. Hay muchos otros factores que podrían explicar las diferencias encontradas. Factores como la actitud determinada por la cultura hacia el trabajo, el estatus socioeconómico, la salud y las diferencias educativas no están distribuidos de forma equitativa entre las razas.



Figura 12. Razas humanas.

e. Nacionalidad:

De acuerdo con una “creencia popular”, algunas naciones no son tan inteligentes como otras. Hay muchas diferencias en las puntuaciones de CI entre países. La principal causa es el nivel educativo. Cuanto “más educado” este un país, más “inteligente será”.

f. Éxito social:

Aunque una puntuación de CI muy baja en sí misma no impide el éxito social, las personas con éxito suelen tener un CI más alto.

7.2. Marco Referencial:

El estudio se en las instalaciones del Colegio Evangélico Mixto La Hermosa, las cuales se encuentran ubicadas en la 6ª. Av. 7-41 zona 7 del municipio de Huehuetenango, del departamento de Huehuetenango, Guatemala.

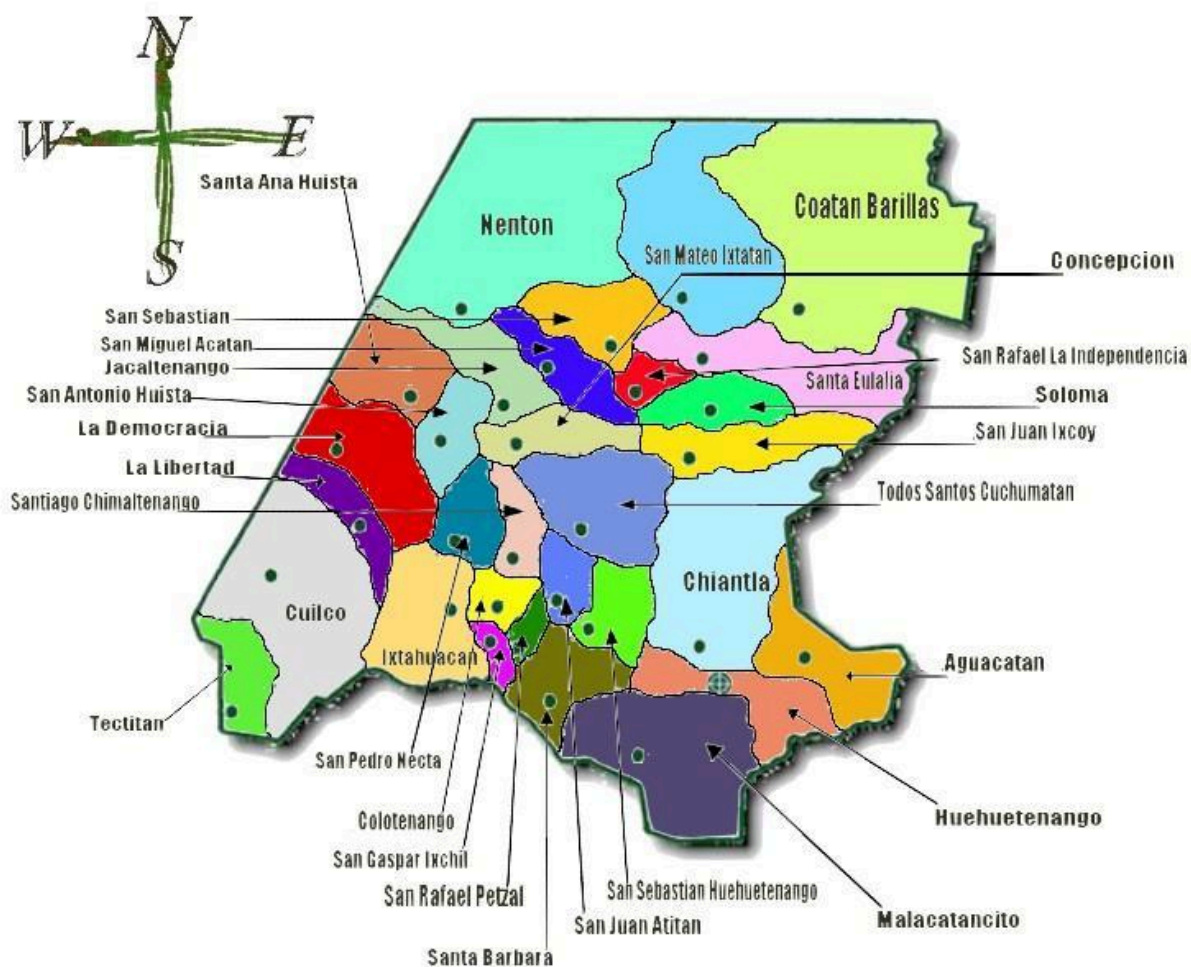


Figura 13. Mapa del departamento de Huehuetenango y sus municipios.

VIII. MATERIALES Y METODOS.

8.1. Diseño:

Se realizó un muestreo aleatorio estratificado. La estratificación se realizó a partir del grupo mixto de 22 individuos (ver anexo No.2), tomando como clase homogénea al grupo de niñas (10) de primero básico del Colegio Evangélico Mixto La Hermosa.

8.1.1. Tamaño de la muestra (n): ⁸

a. Tamaño de la población (N):

10 individuos

b. Nivel de confianza (k):

Se trabajó con un nivel de confianza del 99% (k=2.58), esto debido a que la población total del estrato solamente es de 10 individuos, por lo cual no tomar en cuenta a uno de ellos, aumentaría en gran medida la pérdida de nivel de confianza.

c. proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio (p) y proporción de individuos que no poseen esa característica (q):

p = 0.5 (es la opción más segura)

q = 1-p = 0.5

d. Error muestral deseado (e):

Se considera que el margen de error base es de 0.02%

e. Obtención del tamaño de la muestra:

$$\frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q}$$

Figura 14. Fórmula para la obtención del tamaño de la muestra.

$$n = (2.58)^2 (10) (0.5) (0.5) / (0.02)^2 (9) + (2.58)^2 (0.5) (0.5)$$

$$n = (6.6564) (10) (0.5) (0.5) / (0.0004) (9) + (6.6564) (0.5) (0.5)$$

$$n = 16.641 / 0.0036 + 1.6641$$

$$n = 16.641 / 1.6677 = 9.98$$

8.2. Tests de CI:

8.2.1. Materiales:

- Número necesario de tests (incluyendo uno para el examinador)
- Cronometro.
- Lápices (uno para cada alumno, más algunos extras).

8.2.2. Métodos:

Se evaluó a cada una de las estudiantes de primero básico del Colegio Evangélico Mixto La Hermosa, mediante los TESTS "OTIS" AUTOAPLICADOS el día miércoles 1 de julio de 2015 a las 08:00 horas (ver anexo No.6), en las instalaciones de la Iglesia de Cristo La Hermosa Ministerios Ebenezer.



Figura 15. Logo Iglesia de Cristo La Hermosa Ministerios Ebenezer.

Previamente a que las estudiantes realizar los tests, se les explico de forma reiterada las instrucciones para poder desarrollar dichos tests, siendo estas las siguientes:

8.2.2.1. Aplicación del test:

a. Instrucciones para los alumnos:

Pido la colaboración de ustedes para llevar a cabo, en la mejor forma, la prueba que vamos a realizar. No se trata de un examen para ver que han aprendido sino de un ejercicio para ver cómo piensan.

Este es un test autoaplicado, es decir, que ustedes mismos deben aplicarse. Las instrucciones están escritas en la primera página (ver anexo No. 6), la cual deben leer con atención, pues de ello depende que todo salga bien. Solo en la lectura de la primera página contestaré preguntas que sean para aclarar. Las preguntas que se ponen como ejemplo en la primera página deben ser contestadas por ustedes.

Deben trabajar en absoluto silencio. Si alguno quiebra la punta de su lápiz, levante la mano sin hablar. Yo le prestaré otro. No vuelvan la primera hoja, aun cuando terminen. Yo les avisare cuando deben hacerlo. Gracias por su ayuda.

** En este punto se reparten los lápices y los tests, colocándolos sobre los escritorios con la caratula hacia arriba, al terminar de repartirlos se les pide que lean y trabajen en la primera página.*

b. Instrucciones para el examinador:

Se debe verificar que los alumnos estén colocados a intervalos de 80 cm. o más entre sí. Durante el trabajo de la primera página se deberá recorrer el salón mientras los alumnos leen y trabajan, viendo que cada uno haga todo lo que piden las instrucciones (poner su nombre, edad, etc., así como subrayar las respuestas correctas y colocar el número entre el paréntesis).

Al terminar el trabajo de la primera página, se debe preguntar: ¿Hay alguien que ya haya tomado este test?, en caso afirmativo se deberá marcar el test.

Previo al inicio de la prueba se reparten los lápices y los tests, colocándolos sobre los escritorios con la caratula hacia arriba, al terminar de repartirlos se inicia la prueba diciendo: “¡Listos! Abran el tests y comiencen”. Al decir comiencen, se deberá poner en marcha el cronometro.

Cuando finalice el tiempo exacto para el test, se deberá decir: “¡Paren! Cierren los tests, colóquenlos con la caratula hacia arriba”. Es muy importante que todos dejen de trabajar al dar la señal.

Finalmente se recogen los test y lápices, asegurándose de no dejar olvidado ni un solo ejemplar del test.



Figuras 16 y 17. Aplicación de los test en Iglesia de Cristo La Hermosa Ministerios Ebenezer.

8.3. Obtención de resultados académicos:

La información de resultados académicos de los primeros dos unidades bimestrales fue extendida por la directora del Colegio Evangélico Mixto La Hermosa, Licda. Mitzzy Martiela Campos Gonzales (ver anexo No. 9).

8.4. Obtención de resultados psicológicos:

Los TESTS “OTIS” AUTOAPLICADOS fueron calificados e interpretados por el Lic. Juan Ernesto Sosa Gutiérrez, Psicólogo Clínico, colegiado No. 2533, CLINICA NEUROPSICOLOGICA (ver anexo No. 10).

8.5. Análisis comparativo “Método del Semáforo”.

El análisis comparativo se realizó mediante enfrentamientos directos entre niña que práctica ajedrez y sus demás compañeras que no practican ajedrez. Los aspectos a comparar son: CI, EC, EM y rendimiento académico (15 cursos + promedio de la unidad). Dado que hasta el momento el Colegio Evangélico Mixto La Hermosa ha evaluado dos unidades bimestrales se compararon 30 calificaciones correspondientes a los 15 cursos (2 calificaciones por curso, una por unidad) y 2 promedios (uno por unidad).

Se establece una nueva herramienta, la cual he nombrado como el “Método del Semáforo”, con este procedimiento se busca conferir una calificación a los aspectos evaluados y que al final dichas calificaciones se adicionen de forma que se obtenga un resultado final, el cual será llamado: Resultado de enfrentamiento.

Se calificará en **color verde (1 punto)** el aspecto en el que una de las dos niñas obtenga un mayor rendimiento o punteo, se calificará en **color amarillo (1/2 punto)** el aspecto en el que las dos niñas tengan el mismo rendimiento o punteo y se calificará en **color rojo (0 puntos)** el aspecto en el que una de las dos niñas obtenga un menor rendimiento o punteo.

Dado que se compararan 35 aspectos en cada enfrentamiento, el punteo máximo que se puede obtener en cada enfrentamiento es de 35 puntos.

IX. ANÁLISIS Y RESULTADOS.

Se procede a comparar el CI: Coeficiente Intelectual, EC: Edad Cronológica, EM: Edad Mental y rendimiento académico de la atleta ajedrecista **Jenny Fernanda Santiago Sontay** con el de sus compañeras (9), las cuales no practican ajedrez.

Tabla 1. Forma de evaluar los aspectos a comparar entre ajedrecista y no ajedrecista.

Calificación de Aspectos (punteo máximo: 35)		
Gana	Empata	Pierde
1 punto	½ punto	0 puntos

9.1. Enfrentamiento No. 1 Jenny Fernanda Santiago Sontay vs. Kenia Anaiseth López Valiente:



Figuras 18 y 19. Jenny Santiago (izquierda) y Kenia López (derecha).

Tabla 2. Matriz de notas de Jenny Fernanda Santiago Sontay.

CI: 110 EC: 12 EM: 12.8

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	93			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	92	88			
4	Tecnología de Información y Comunicación	92	95			
5	Matemáticas	93	74			
6	Ciencias Naturales	92	88			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	80	84			
8	Formación Musical	100	85			
9	Artes Plásticas	90	91			
10	Danza y Expresión Corporal	86	87			
11	Teatro	80	90			

12	Educación para el Hogar	85	77			
13	Artes Industriales	97	90			
14	Contabilidad	95	94			
15	Educación Física	92	95			
PROMEDIO		91	89			

Tabla 3. Matriz de notas de Kenia Anaiseth López Valiente.

CI: 104 EC: 12 EM: 12.1

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	97	92			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	89	97			
4	Tecnología de Información y Comunicación	86	95			
5	Matemáticas	71	76			
6	Ciencias Naturales	100	98			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	91	87			
8	Formación Musical	98	77			
9	Artes Plásticas	96	95			
10	Danza y Expresión Corporal	95	98			
11	Teatro	80	93			
12	Educación para el Hogar	89	78			
13	Artes Industriales	99	92			
14	Contabilidad	84	89			
15	Educación Física	93	95			
PROMEDIO		91	91			

9.1.1. Resultado enfrentamiento No. 1:

La estudiante Kenia Anaiseth López Valiente presenta un mayor rendimiento académico en comparación con su compañera ajedrecista Jenny Fernanda Santiago Sontay, esto permite inferir que los 6 puntos de CI con los que Jenny Fernanda Santiago Sontay aventaja a Kenia Anaiseth López Valiente no son un factor que permita ventajas académicas notables.

9.2. Enfrentamiento No. 2 Jenny Fernanda Santiago Sontay vs. Cristy Alejandrina Cano Flores:



VS.



Figuras 20 y 21. Jenny Santiago (izquierda) y Cristy Cano (derecha).

Tabla 4. Matriz de notas de Jenny Fernanda Santiago Sontay.

CI: 110 **EC: 12** **EM: 12.8**

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	93			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	92	88			
4	Tecnología de Información y Comunicación	92	95			
5	Matemáticas	93	74			
6	Ciencias Naturales	92	88			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	80	84			
8	Formación Musical	100	85			
9	Artes Plásticas	90	91			
10	Danza y Expresión Corporal	86	87			
11	Teatro	80	90			
12	Educación para el Hogar	85	77			
13	Artes Industriales	97	90			
14	Contabilidad	95	94			
15	Educación Física	92	95			
	PROMEDIO	91	89			

Tabla 5. Matriz de notas de Cristy Alejandrina Cano Flores.

CI: 110 **EC: 12** **EM: 13.5**

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	91	91			
2	Mam L2	94	86			
3	Inglés L3	79	85			
4	Tecnología de Información y Comunicación	79	93			
5	Matemáticas	62	57			

6	Ciencias Naturales	91	94			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	87	85			
8	Formación Musical	74	82			
9	Artes Plásticas	88	86			
10	Danza y Expresión Corporal	78	83			
11	Teatro	86	84			
12	Educación para el Hogar	88	78			
13	Artes Industriales	93	91			
14	Contabilidad	77	89			
15	Educación Física	91	93			
	PROMEDIO	84	85			

9.2.1. Resultado enfrentamiento No. 2:

Las estudiantes Jenny Fernanda Santiago Sontay y Cristy Alejandrina Cano Flores presentaron los más altos niveles de CI, ambas con un CI de 110, a pesar de esto dicha igualdad no se refleja en el rendimiento académico, Cristy Cano presenta una mayor edad mental, lo que supondría una ligera ventaja intelectual. Se infiere que el ajedrez aporta algún beneficio en cuanto al rendimiento en el curso de Matemáticas.

9.3. Enfrentamiento No. 3 Jenny Fernanda Santiago Sontay vs. María Gabriela Mérida Vásquez:



Figuras 22 y 23. Jenny Santiago (izquierda) y María Mérida (derecha).

Tabla 6. Matriz de notas de Jenny Fernanda Santiago Sontay.

CI: 110	EC: 12	EM: 12.8
---------	--------	----------

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	93			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	92	88			
4	Tecnología de Información y Comunicación	92	95			

5	Matemáticas	93	74			
6	Ciencias Naturales	92	88			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	80	84			
8	Formación Musical	100	85			
9	Artes Plásticas	90	91			
10	Danza y Expresión Corporal	86	87			
11	Teatro	80	90			
12	Educación para el Hogar	85	77			
13	Artes Industriales	97	90			
14	Contabilidad	95	94			
15	Educación Física	92	95			
	PROMEDIO	91	89			

Tabla 7. Matriz de notas de María Gabriela Mérida Vásquez.

CI:	EC: 13	EM:
-----	--------	-----

No.	ÁREAS	UNIDADES				
		I	II	III	IV	PROMEDIO
1	Comunicación y Lenguaje L1	84	87			
2	Mam L2	93	89			
3	Inglés L3	94	82			
4	Tecnología de Información y Comunicación	83	83			
5	Matemáticas	60	62			
6	Ciencias Naturales	84	72			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	73	84			
8	Formación Musical	85	68			
9	Artes Plásticas	79	75			
10	Danza y Expresión Corporal	83	64			
11	Teatro	84	80			
12	Educación para el Hogar	87	79			
13	Artes Industriales	88	93			
14	Contabilidad	85	66			
15	Educación Física	80	90			
	PROMEDIO	83	78			

9.3.1. Resultado enfrentamiento No. 3:

Jenny Fernanda Santiago Sontay: 27.5 puntos
María Gabriela Mérida Vásquez: 5.5 puntos

* No se pueden asignar los puntos de CI y EM (2), ya que no existe calificación para la estudiante María Gabriela Mérida Vásquez.

La estudiante María Gabriela Mérida Vásquez no realizó correctamente el test de CI, probablemente debido a que la estudiante tiene problemas de atención y comprensión en relación a recibir instrucciones, lamentablemente no se puede confrontar dicho aspecto.

En relación al aspecto académico la ajedrecista Jenny Fernanda Santiago Sontay manifiesta una clara ventaja, especialmente en el curso de Matemáticas.

No se le realizó la prueba nuevamente a la estudiante María Gabriela Mérida Vásquez, ya que esta se vería afectada por factores de temporalidad y otros que se pudieran originar a partir de que la estudiante ya tiene un conocimiento previo del contenido de la prueba, lo cual originaría un sesgo y modificaría el nivel de autenticidad de la comparación que pudiese realizarse.

9.4. Enfrentamiento No. 4 Jenny Fernanda Santiago Sontay vs. Hakemy Mirary Reeby Nahomy Claudio Tello:



Figuras 24 y 25. Jenny Santiago (izquierda) y Hakemy Claudio (derecha).

Tabla 8. Matriz de notas de Jenny Fernanda Santiago Sontay.

CI: 110 EC: 12 EM: 12.8

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	93			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	92	88			
4	Tecnología de Información y Comunicación	92	95			
5	Matemáticas	93	74			
6	Ciencias Naturales	92	88			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	80	84			
8	Formación Musical	100	85			
9	Artes Plásticas	90	91			
10	Danza y Expresión Corporal	86	87			
11	Teatro	80	90			
12	Educación para el Hogar	85	77			

13	Artes Industriales	97	90			
14	Contabilidad	95	94			
15	Educación Física	92	95			
	PROMEDIO	91	89			

Tabla 9. Matriz de notas de Hakemy Mirary Reeby Nahomy Claudio Tello.

CI: 98	EC: 12	EM: 12
--------	--------	--------

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	96	90			
2	Mam L2	94	95			
3	Inglés L3	93	95			
4	Tecnología de Información y Comunicación	43	52			
5	Matemáticas	70	61			
6	Ciencias Naturales	94	96			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	95	91			
8	Formación Musical	81	85			
9	Artes Plásticas	92	91			
10	Danza y Expresión Corporal	95	95			
11	Teatro	78	98			
12	Educación para el Hogar	87	96			
13	Artes Industriales	99	85			
14	Contabilidad	92	84			
15	Educación Física	92	85			
	PROMEDIO	87	87			

9.4.1. Resultado enfrentamiento No. 4:

La estudiante Hakemy Mirary Reeby Nahomy Claudio Tello a pesar de estar 12 puntos por debajo del CI de la estudiante Jenny Fernanda Santiago Sontay presenta resultados sobresalientes en cursos como Ciencias Sociales y Formación Ciudadana y Educación para el Hogar. La diferencia a favor de un CI más alto se manifiesta en los cursos de Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas.

9.5. Enfrentamiento No. 5 Jenny Fernanda Santiago Sontay vs. Gabriela Elizabeth Pastor Calmo:



VS.



Figuras 26 y 27. Jenny Santiago (izquierda) y Gabriela Pastor (derecha).

Tabla 10. Matriz de notas de Jenny Fernanda Santiago Sontay.

CI: 110 **EC: 12** **EM: 12.8**

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	93			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	92	88			
4	Tecnología de Información y Comunicación	92	95			
5	Matemáticas	93	74			
6	Ciencias Naturales	92	88			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	80	84			
8	Formación Musical	100	85			
9	Artes Plásticas	90	91			
10	Danza y Expresión Corporal	86	87			
11	Teatro	80	90			
12	Educación para el Hogar	85	77			
13	Artes Industriales	97	90			
14	Contabilidad	95	94			
15	Educación Física	92	95			
	PROMEDIO	91	89			

Tabla 11. Matriz de notas de Gabriela Elizabeth Pastor Calmo.

CI: 95 **EC: 12** **EM: 11.8**

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	90	92			
2	Mam L2	94	91			
3	Inglés L3	91	96			
4	Tecnología de Información y Comunicación	56	60			
5	Matemáticas	60	52			

6	Ciencias Naturales	84	89			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	84	80			
8	Formación Musical	69	73			
9	Artes Plásticas	93	82			
10	Danza y Expresión Corporal	90	90			
11	Teatro	74	86			
12	Educación para el Hogar	89	76			
13	Artes Industriales	95	90			
14	Contabilidad	91	76			
15	Educación Física	85	81			
	PROMEDIO	83	81			

9.5.1. Resultado enfrentamiento No. 5:

La estudiante Jenny Fernanda Santiago Sontay presenta una ventaja de 15 puntos de CI sobre la estudiante Gabriela Elizabeth Pastor Calmo, dicha ventaja se manifiesta en los cursos de Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas. La comparación permite inferir que un CI de 95 permite obtener buenos resultados en cursos como Inglés, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Formación Ciudadana, Artes Plásticas y Educación para el Hogar.

9.6. Enfrentamiento No. 6 Jenny Fernanda Santiago Sontay vs. Paulina Irene Ramos Rivas:



Figuras 28 y 29. Jenny Santiago (izquierda) y Paulina Ramos (derecha).

Tabla 12. Matriz de notas de Jenny Fernanda Santiago Sontay.

CI: 110 EC: 12 EM: 12.8

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	93			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	92	88			

4	Tecnología de Información y Comunicación	92	95			
5	Matemáticas	93	74			
6	Ciencias Naturales	92	88			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	80	84			
8	Formación Musical	100	85			
9	Artes Plásticas	90	91			
10	Danza y Expresión Corporal	86	87			
11	Teatro	80	90			
12	Educación para el Hogar	85	77			
13	Artes Industriales	97	90			
14	Contabilidad	95	94			
15	Educación Física	92	95			
	PROMEDIO	91	89			

Tabla 13. Matriz de notas de Paulina Irene Ramos Rivas.

CI: 81	EC: 14	EM: 12.5
--------	--------	----------

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	78	80			
2	Mam L2	92	67			
3	Inglés L3	55	81			
4	Tecnología de Información y Comunicación	36	27			
5	Matemáticas	50	48			
6	Ciencias Naturales	81	76			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	62	75			
8	Formación Musical	75	76			
9	Artes Plásticas	48	89			
10	Danza y Expresión Corporal	76	83			
11	Teatro	67	85			
12	Educación para el Hogar	76	64			
13	Artes Industriales	75	83			
14	Contabilidad	71	63			
15	Educación Física	85	83			
	PROMEDIO	68	72			

9.6.1. Resultado enfrentamiento No. 6:

Jenny Fernanda Santiago Sontay: 35 puntos
Paulina Irene Ramos Rivas: 0 puntos

La estudiante Paulina Irene Ramos Rivas posee el CI más bajo (81) de los 9 CI que se obtuvieron con las 10 pruebas. Jenny Fernanda Santiago Sontay aventaja a Paulina Irene Ramos Rivas por 29 puntos de CI, dicha diferencia se hace evidente en el rendimiento académico, especialmente en los cursos Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas. Paulina Irene Ramos Rivas presenta una edad mental que no corresponde a su edad cronológica, por lo que el Lic. Juan Ernesto Sosa Gutiérrez,

Psicólogo Clínico, colegiado No. 2533 recomienda una reevaluación y seguimiento con psicoestimulación.

9.7. Enfrentamiento No. 7 Jenny Fernanda Santiago Sontay vs. Nayelli Deniss Castro Rodas:



Figuras 30 y 31. Jenny Santiago (izquierda) y Nayelli Castro (derecha).

Tabla 14. Matriz de notas de Jenny Fernanda Santiago Sontay.

CI: 110 EC: 12 EM: 12.8

No.	ÁREAS	UNIDADES				
		I	II	III	IV	PROMEDIO
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	93			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	92	88			
4	Tecnología de Información y Comunicación	92	95			
5	Matemáticas	93	74			
6	Ciencias Naturales	92	88			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	80	84			
8	Formación Musical	100	85			
9	Artes Plásticas	90	91			
10	Danza y Expresión Corporal	86	87			
11	Teatro	80	90			
12	Educación para el Hogar	85	77			

13	Artes Industriales	97	90			
14	Contabilidad	95	94			
15	Educación Física	92	95			
	PROMEDIO	91	89			

Tabla 15. Matriz de notas de Nayelli Deniss Castro Rodas.

CI: 101	EC: 13	EM: 13
---------	--------	--------

No.	ÁREAS	UNIDADES				
		I	II	III	IV	PROMEDIO
1	Comunicación y Lenguaje L1	100	93			
2	Mam L2	99	93			
3	Inglés L3	94	95			
4	Tecnología de Información y Comunicación	87	91			
5	Matemáticas	83	71			
6	Ciencias Naturales	91	96			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	98	88			
8	Formación Musical	100	94			
9	Artes Plásticas	96	99			
10	Danza y Expresión Corporal	93	99			
11	Teatro	93	100			
12	Educación para el Hogar	94	94			
13	Artes Industriales	90	95			
14	Contabilidad	96	98			
15	Educación Física	97	97			
	PROMEDIO	94	94			

9.7.1. Resultado enfrentamiento No. 7:

Jenny Fernanda Santiago Sontay: 11 puntos
Nayelli Deniss Castro Rodas: 24 puntos

La estudiante Nayelli Deniss Castro Rodas (CI: 101) a pesar de estar 9 puntos por debajo del CI de Jenny Fernanda Santiago Sontay presenta un alto rendimiento académico, especialmente en cursos como Comunicación y Lenguaje L1, Formación Musical, Artes Plásticas, Contabilidad y Educación Física. En los cursos Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas Jenny Fernanda Santiago Sontay presenta un mejor rendimiento. Se recomienda establecer el método de estudio que utiliza Nayelli Deniss Castro Rodas, ya que este se en base a resultados se adapta de buena forma al

pensum y a los métodos educativos que se aplican en el Colegio Evangélico Mixto La Hermosa.

9.8. Enfrentamiento No. 8 Jenny Fernanda Santiago Sontay vs. Yamily Mishel Pérez Mejía:



Figuras 32 y 33. Jenny Santiago (izquierda) y Yamily Pérez (derecha).

Tabla 16. Matriz de notas de Jenny Fernanda Santiago Sontay.

Cl: 110 EC: 12 EM: 12.8

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	93			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	92	88			
4	Tecnología de Información y Comunicación	92	95			
5	Matemáticas	93	74			
6	Ciencias Naturales	92	88			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	80	84			
8	Formación Musical	100	85			
9	Artes Plásticas	90	91			
10	Danza y Expresión Corporal	86	87			
11	Teatro	80	90			
12	Educación para el Hogar	85	77			
13	Artes Industriales	97	90			

14	Contabilidad	95	94			
15	Educación Física	92	95			
	PROMEDIO	91	89			

Tabla 17. Matriz de notas de Yamily Mishel Pérez Mejía.

CI: 109	EC: 13	EM: 13.3
---------	--------	----------

No.	ÁREAS	UNIDADES				
		I	II	III	IV	PROMEDIO
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	89			
2	Mam L2	96	88			
3	Inglés L3	81	87			
4	Tecnología de Información y Comunicación	80	93			
5	Matemáticas	84	64			
6	Ciencias Naturales	97	90			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	78	91			
8	Formación Musical	73	86			
9	Artes Plásticas	90	85			
10	Danza y Expresión Corporal	90	88			
11	Teatro	83	82			
12	Educación para el Hogar	92	76			
13	Artes Industriales	89	93			
14	Contabilidad	94	86			
15	Educación Física	87	83			
	PROMEDIO	87	85			

9.8.1. Resultado enfrentamiento No. 8:

Jenny Fernanda Santiago Sontay: 25 puntos

Yamily Mishel Pérez Mejía: 10 puntos

La estudiante Yamily Mishel Pérez presenta el tercer mejor CI (109), su rendimiento académico es alto en el curso de Ciencias Naturales. Jenny Fernanda Santiago Sontay presenta un mejor rendimiento en los cursos: Mam L2, Tecnología de Información y Comunicación, Matemáticas, Formación Musical y Educación Física.

La diferencia en rendimiento académico en este enfrentamiento, no vincula al CI, por lo cual se infiere que la práctica del ajedrez es uno de los factores que brindan un

soporte a la estudiante Jenny Fernanda Santiago Sontay para lograr resultados superiores, especialmente en materias críticas.

9.9. Enfrentamiento No. 9 Jenny Fernanda Santiago Sontay vs. Mariana Dibeth Méndez López:



Figuras 34 y 35. Jenny Santiago (izquierda) y Mariana Méndez (derecha).

Tabla 18. Matriz de notas de Jenny Fernanda Santiago Sontay.

Cl: 110 EC: 12 EM: 12.8

No.	ÁREAS	UNIDADES				PROMEDIO
		I	II	III	IV	
1	Comunicación y Lenguaje L1	92	93			
2	Mam L2	98	100			
3	Inglés L3	92	88			
4	Tecnología de Información y Comunicación	92	95			
5	Matemáticas	93	74			
6	Ciencias Naturales	92	88			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	80	84			
8	Formación Musical	100	85			
9	Artes Plásticas	90	91			
10	Danza y Expresión Corporal	86	87			
11	Teatro	80	90			
12	Educación para el Hogar	85	77			
13	Artes Industriales	97	90			

14	Contabilidad	95	94			
15	Educación Física	92	95			
	PROMEDIO	91	89			

Tabla 19. Matriz de notas de Mariana Dibeth Méndez López.

CI: 89	EC: 13	EM: 12.5
--------	--------	----------

No.	ÁREAS	UNIDADES				
		I	II	III	IV	PROMEDIO
1	Comunicación y Lenguaje L1	94	92			
2	Mam L2	100	85			
3	Inglés L3	92	94			
4	Tecnología de Información y Comunicación	71	84			
5	Matemáticas	63	65			
6	Ciencias Naturales	97	83			
7	Ciencias Sociales y Formación Ciudadana	92	83			
8	Formación Musical	93	89			
9	Artes Plásticas	89	83			
10	Danza y Expresión Corporal	94	94			
11	Teatro	82	87			
12	Educación para el Hogar	85	76			
13	Artes Industriales	86	84			
14	Contabilidad	89	90			
15	Educación Física	94	93			
	PROMEDIO	88	85			

9.9.1. Resultado enfrentamiento No. 9:

Jenny Fernanda Santiago Sontay: 24 puntos

Mariana Dibeth Méndez López: 11 puntos

La estudiante Jenny Fernanda Santiago Sontay posee una ventaja de 21 puntos de CI sobre el CI (89) de la estudiante Mariana Dibeth Méndez López, dicha ventaja se ve reflejada en el rendimiento académico, especialmente en los cursos Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas.

La estudiante Mariana Dibeth Méndez López es zurda y resolvió la prueba en menos tiempo que sus demás compañeras, lo que demuestra que posee agilidad en lectura, el Lic. Juan Ernesto Sosa Gutiérrez, Psicólogo Clínico, colegiado No. 2533, al

mencionarle esta característica afirma que los niños zurdos tienen el hemisferio derecho más activo que las personas diestras y que dicho hemisferio nos proporciona las facultades de la visión y la memoria visual, el sentido espacial, la apreciación de la forma y del color y la creatividad.

Tabla 20. Resumen de puntos obtenidos por enfrentamiento (ver anexo No.1).

Puntos obtenidos (nota máxima 313)		
Enfrentamiento No.	Ajedrecista Jenny Fernanda Santiago Sontay	No Ajedrecistas
1	13.5	Kenia Anaiseth López Valiente
		21.5
2	26	Cristy Alejandrina Cano Flores
		9
3	27.5	María Gabriela Mérida Vásquez
		5.5
4	19	Hakemy Mirary Reeby Nahomy Claudio Tello
		16
5	27	Gabriela Elizabeth Pastor Calmo
		8
6	35	Paulina Irene Ramos Rivas
		0
7	11	Nayelli Deniss Castro Rodas
		24
8	25	Yamily Mishel Pérez Mejía
		10
9	24	Mariana Dibeth Méndez López

		11
Total	208 (66.45%)	105 (33.55%)

Jenny Fernanda Santiago Sontay obtuvo un 66.45% de efectividad en relación al 33.55% que obtuvo el resto de sus compañeras. Las estudiantes Kenia Anaiseth López Valiente (CI: 104) y Nayelli Deniss Castro Rodas (CI: 101) a pesar de tener un menor CI que la ajedrecista Jenny Fernanda Santiago Sontay, presentaron un mayor rendimiento académico, aunque la diferencia en las notas académicas es mínima.

En virtud de los resultados obtenidos se acepta la hipótesis que afirma que el CI y el rendimiento académico, especialmente en materias críticas, será significativamente superior en niñas de primero básico del Colegio Evangélico Mixto La Hermosa que practiquen ajedrez frecuentemente en relación a sus compañeras que no practican dicho deporte.

X. CONCLUSIONES.

- Un CI de 110 puntos en comparación con un CI de 104 presentan las mismas posibilidades de rendimiento académico, independientemente de si se juega o no ajedrez.
- La igualdad en el CI en individuos no es garantía de que obtendrán el mismo rendimiento académico.
- El hecho de que la estudiante ajedrecista Jenny Fernanda Santiago Sontay al poseer el mismo CI (110) que la estudiante no ajedrecista Cristy Alejandrina Cano Flores y presentar un mejor rendimiento académico apoya la hipótesis planteada en esta investigación.
- El ajedrez aporta algún beneficio en cuanto al rendimiento en los cursos de Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas.
- Un CI de 98 puntos puede obtener resultados sobresalientes y al nivel de un CI de 110 puntos en cursos como Ciencias Sociales y Formación Ciudadana y Educación para el Hogar, pero en materias críticas (Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas) el CI de 110 puntos obtendrá resultados superiores.
- Un CI de 95 puntos puede obtener buenos resultados en cursos como Inglés, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Formación Ciudadana, Artes Plásticas y Educación para el Hogar, pero en comparación con un CI de 110 de una ajedrecista la diferencia se manifiesta a favor de esta última en las materias críticas (Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas).
- El CI más bajo de los 9 obtenidos fue de 81 puntos, la diferencia en rendimiento académico de la estudiante que posee este CI en comparación con la ajedrecista que posee un CI de 110 puntos es notable, especialmente en los cursos Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas.

- Una estudiante no ajedrecista con un CI de 101 puntos puede obtener mejores resultados que una estudiante ajedrecista con un CI de 110 puntos, existe la posibilidad de que la estudiante no ajedrecista Nayelli Deniss Castro Rodas posea un método de estudio superior en comparación con el método de estudio actual de la estudiante ajedrecista Jenny Fernanda Santiago Sontay.
- La comparación entre la estudiante ajedrecista Jenny Fernanda Santiago Sontay (CI: 110) y la estudiante no ajedrecista Yamily Mishel Pérez Mejía (CI: 109) permite inferir sin vincular el CI que el ajedrez es uno de los factores que brindan un soporte en la obtención de mejores resultados en materias críticas (Tecnología de Información y Comunicación, Matemáticas).
- La estudiante Jenny Fernanda Santiago Sontay posee una ventaja de 21 puntos de CI sobre el CI (89) de la estudiante Mariana Dibeth Méndez López, dicha ventaja se ve reflejada en el rendimiento académico, especialmente en los cursos Tecnología de Información y Comunicación y Matemáticas.

5.3. SERVICIO NO. 3

IMPLEMENTACIÓN DE PARCELA DEMOSTRATIVA DE HUERTO FAMILIAR EN ALDEA SAN RAMÓN, MALACATANCITO.

I. Descripción del problema

El bienestar nutricional requiere de alimentos variados, nutritivos y sanos para satisfacer las necesidades alimentarias de todos los miembros de la familia durante todo el año. Esto sobrelleva recursos, tales como tierra, agua, semillas, mano de obra, herramientas, capacitación y conocimientos sobre técnicas apropiadas de producción, procesamiento y almacenamiento de los alimentos producidos. Es marcada la escasez de asistencia técnica que reciben las personas de la comunidad de San Ramón, algunas causas son: falta de apoyo por parte de instituciones, falta de capacitadores, falta de comunicación entre la comunidad y las instituciones que pueden brindar el servicio de capacitación técnica. Al implementar huertos familiares en la comunidad de San Ramón se aseguran los componentes de acceso, disponibilidad y consumo de alimentos, basados en el concepto de “sistema alimentario”, como una cadena de actividades que va desde la producción hasta el consumo de alimentos, se puede garantizar la seguridad alimentaria de la comunidad. Por todos los aspectos indicados, el mejoramiento o la promoción de huertos en las familias de áreas rurales con bajos recursos económicos y deficiencias alimentarias, tiene gran importancia para el mejoramiento de los niveles de seguridad alimentaria y nutricional de estas poblaciones, con la prioridad de satisfacer primero el consumo familiar con los alimentos producidos y mejorar su alimentación.

II. Objetivos específicos

- Capacitar a los vecinos de la comunidad sobre el establecimiento y manejo de Huertos Familiares.

- Establecer una parcela demostrativa de Huerto Familiar en la comunidad de San Ramón, Malacatancito.
- Iniciar con el manejo productivo de la parcela demostrativa de Huerto Familiar en la comunidad de San Ramón, Malacatancito.
- Inaugurar la parcela demostrativa de Huerto Familiar en la comunidad de San Ramón, Malacatancito.

III. Marco Conceptual

3.1. Huerto Familiar (MARN/UNCCD, 2009)

Los huertos familiares han despertado el interés mundial en los últimos años, no solo porque se consideran los sistemas de producción más antiguos que se conoce, sino porque entre otros beneficios complementan la dieta y la economía familiar, además, son una alternativa a las prácticas tradicionales de la diversidad vegetal, son fuente de germoplasma y sitios de domesticación de plantas silvestres.

La definición más completa de huerto familiar indica que es un sistema de uso de la tierra que tiene límites definidos y una vivienda; además, en general posee una mezcla de plantas anuales y perennes así como animales y ejerce una variedad de funciones biofísicas, económicas y socioculturales para su propietario. La figura 39 muestra el perfil de la estructura y composición de un huerto familiar en la zona semiárida de Guatemala.

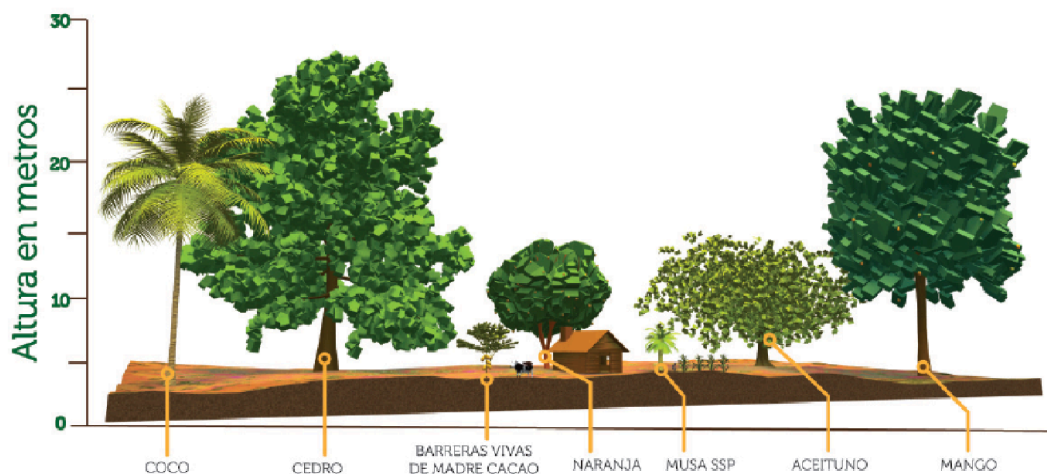


Figura 36. Esquema de Huerto Familiar de la Región Semiárida de Guatemala.
Fuente: (MARN/UNCCD, 2009) (14)

Dentro de las categorías de agroforestería, los huertos familiares se ubican en la categoría de “agrobosques”. Por lo mismo, en este sistema se presentan interacciones

ecológicas y económicas positivas entre los árboles y los otros componentes agrícolas donde se combinan objetivos de producción y conservación, siendo tal combinación muy esencial para la sostenibilidad.

Debido a la íntima asociación de árboles, cultivos y animales en los huertos familiares, estos son considerados como un buen ejemplo de agroforestería, aunque muchas de las interacciones que tienen lugar en ellos han sido escasamente entendidas. Los diferentes indicadores encontrados en la literatura confirman las hipótesis acerca de que la sostenibilidad de los huertos familiares se atribuye a su complejidad.

Estos atributos pueden ser resumidos con base a los siguientes aspectos principales:

- a) Conservación del suelo (control de erosión y mantenimiento de la fertilidad).
- b) Modificación del microclima.
- c) Diversificación y distribución de producción más uniforme durante el año.
- d) Uso de insumos endógenos.
- e) Flexibilidad de manejo
- f) Rol sociológico
- g) Impacto sobre otros sistemas.

3.2. Composición y estructura de los huertos familiares (MARN/UNCCD, 2009)

En los huertos familiares de la región semiárida de Guatemala se encontraron 4 estratos claramente diferenciados tanto por el hábito de las especies que los componen como por el manejo que reciben. Estos estratos están compuestos por árboles, arbustos, hierbas y enredaderas. La estructura, composición y dinámica de los huertos familiares en la región varía en función de la interacción a lo largo del tiempo de diferentes componentes entre los que destacan el ambiente y la cultura. El ambiente, es decir, el clima, suelo, pendiente, etc., define las especies que pueden crecer dentro del huerto familiar; mientras que la cultura define aspectos relativos al uso y destino de las especies, composición, estructura, manejo y dinámica del huerto familiar. Las características culturales y sociales de la población determinan el desarrollo del huerto familiar, su composición y la importancia relativa de la diversidad de especies. En la figura 40 se presentan los porcentajes de diversidad en los huertos familiares de la región y el hábito de las especies vegetales encontradas. En los huertos familiares se estableció que los agricultores tratan de imitar la estructura vertical del ecosistema natural, pero no su composición pues las especies se seleccionan en función de diversos criterios, principalmente buscando plantas que satisfagan sus necesidades alimenticias.

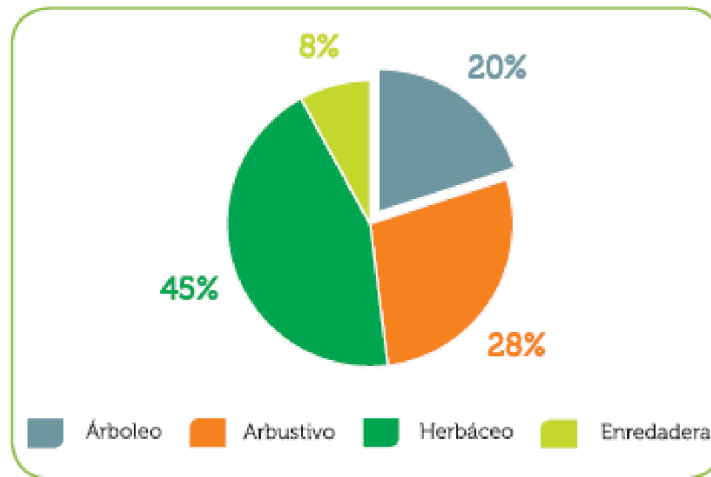


Figura 37. Hábito de las diferentes especies vegetales encontradas en los Huertos Familiares de la zona semiárida de Guatemala.

3.2.1. Estrato herbáceo

Es el que comprende mayor diversidad de especies con el 44% del total encontrado, tanto de especies nativas como introducidas. Estas plantas principalmente tienen usos ornamentales, comestibles y medicinales. Por lo general se encuentran ocupando poco espacio, pero requieren de agua y luz. El manejo que se les da a estas plantas es intensivo y muchas de ellas son cultivadas en macetas para aprovechar al máximo el espacio disponible.

3.2.2. Estrato arbustivo

En este estrato se encontró el 28% de la diversidad total, la altura de las plantas oscila entre 2 a 4 metros. La mayoría de las especies son plantas ornamentales y frutales. Los frutales se encuentran cerca de la vivienda, mientras que otras plantas leñosas se encuentran formando los cercos o en lugares lejanos a la vivienda.

3.2.3. Estrato arbóreo

Es el estrato superior o dominante en los huertos familiares y contienen el 20% de la diversidad total. Las especies que lo forman son principalmente árboles frutales y maderables cuyas alturas oscilan entre los 5 y 12 metros. Generalmente se encuentran cerca de la vivienda para proporcionar un ambiente fresco en la época de mayor calor que comprende los meses de enero a junio.

3.2.4. Estrato de enredaderas

Se compone de plantas rastreras y de aquellas que estando ancladas necesitan de un soporte para subir árboles. La mayoría de estas plantas se utilizan en la alimentación o

medicina, aunque también se encuentran algunas ornamentales. Estas plantas son importantes desde el punto de vista económico, sin embargo, estas potencialidades aún no han sido valoradas por los propios agricultores. En el Cuadro 16 se presenta un listado de las principales especies encontradas por cada uno de los estratos de los huertos familiares de la Región Semiárida de Guatemala.

Existen plantas que tienen también usos múltiples y ello va definiendo en cierta manera su distribución en el huerto familiar. Del total de plantas encontradas, el 53% cumplen una función ornamental y se encuentran cerca de las viviendas. El 47% de las plantas son usadas en alimentación, principalmente frutales, hortalizas, condimentos, tallos y raíces. Todas estas plantas tienen un valor nutricional asignado por los agricultores y forman parte de la dieta alimenticia de las familias campesinas. En la figura 41 se presentan las categorías de usos de las plantas encontradas en los huertos familiares. Algunas de las plantas encontradas en los huertos familiares también tienen un uso múltiple; por ejemplo, el apazote (*Chenopodium ambrosoides L.*) se utiliza en alimentación y también tiene uso medicinal como desparasitante; el morro (*Crescentia alata HBK*) el fruto tiene uso medicinal y la madera se emplea para leña; el caulote (*Guazuma ulmifolia Lam*) el fruto tiene medicinal y la madera del árbol se emplea para leña y postes.

3.3. Técnicas de manejo de los componentes en los sistemas agroforestales (MARN/UNCCD, 2009) (14)

3.3.1. Podas

La poda es una práctica silvicultural que se aplica a los árboles con el fin de permitir la penetración de luz solar hacia el piso forestal o bien a los cultivos que se establecen asociados a árboles. La poda hace que la competencia por luz sea regulada y que ésta sea captada uniformemente por los componentes vegetales de un sistema agroforestal. El follaje y ramas ubicadas en la parte más alta de los árboles captan la mayor cantidad de luz, mientras que las ramas de abajo, captan menos luz. La poda ayuda al crecimiento en altura de los árboles; cuando los árboles forman parte de un sistema agroforestal la altura de aplicación de la poda se hace en función del espaciamiento de los árboles y el tipo de cultivo con el cual se encuentran asociados. Durante todo el ciclo del sistema, se recomienda por lo menos aplicar tres podas; la primera a los dos o tres años y las subsiguientes al quinto y octavo año. Generalmente, se aplica desde un 50% hasta un 60% de la altura total de los árboles. Se recomienda utilizar un serrucho manual específico para podas con el fin de no dañar el fuste de los árboles y evitar enfermedades. Se debe hacer la poda a ras de la base de las ramas.

3.3.2. Raleos

Las plantaciones forestales con enfoque productivo se mejoran con cortas de raleo dos o tres veces durante su vida. Las cortas se realizan tomando en cuenta la diversidad del hábitat forestal y la conservación de la flora y la fauna. Los raleos pueden aumentar la rentabilidad de un bosque hasta en 50%, pues una vez eliminados los árboles competidores, crecen más los mejores individuos, incrementándose así el valor global. Las investigaciones en silvicultura indican que los raleos tienen efecto en el crecimiento en diámetro de los árboles; además, los raleos permiten la mejor penetración de luz al

bosque, aceleran el reciclaje de nutrientes en la tierra y dan lugar a la creación de mezclas de distintas especies forestales. En el caso de los sistemas agroforestales, en los cuales se hayan establecido plantaciones forestales con propósitos maderables, los raleos tienen aplicabilidad para regular el espaciamiento y permitir un mejor crecimiento de los cultivos de asocio; a parte de ello, se permite el crecimiento del diámetro de los árboles. En este sentido, la pertinencia de los raleos es en sistemas como el taungya, en árboles asociados con cultivos permanentes y los sistemas silvopastoriles.

En agroforestería, el raleo también se orienta hacia la regulación y mejor distribución de los elementos básicos para el crecimiento de las plantas como lo son el agua, la luz y los nutrimentos. El grado de intervención en los árboles en los sistemas agroforestales dependerá de la relación de estos factores y del propósito de la plantación. Generalmente, en sistemas agroforestales, los fines de las plantaciones se orientan hacia la obtención de diámetros menores, postes o bigas para la construcción de viviendas. En muy raros casos las plantaciones son de turnos largos para obtención de madera de aserrío; sin embargo, esta situación puede presentarse. Otro de los propósitos de los raleos es la extracción de los ejemplares defectuosos o suprimidos, a fin de mejorar la provisión de nutrientes del suelo y radiación solar a los árboles de mejores características; en este caso, también los cultivos se ven favorecidos con la regulación del espaciamiento para un mejor crecimiento.

El momento técnico apropiado para el raleo en los sistemas agroforestales es cuando los árboles han iniciado su capacidad de competencia, es decir, cuando se observa una intercepción de copas. El raleo está en función del distanciamiento y la densidad de árboles y el tipo de cultivo de asocio; sin embargo, puede aplicarse durante el tercero, quinto y séptimo año de establecido el sistema.

3.3.3. Control de plagas y enfermedades

Hay un principio ecológico que indica que la “diversidad rompe con la especificidad”, con lo cual se podría esperar que debido a la diversidad de componentes que se presentan en los sistemas agroforestales, la presencia de plagas y enfermedades no existiera o fuera casi nula. Sin embargo, no sucede así, pues hay plagas y enfermedades muy específicas para ciertos cultivos como el frijol y el maíz que los afectan de cualquier manera y bajo cualquier sistema de cultivo. Por eso es importante que el productor haga supervisiones frecuentes observando las hojas, las flores, los frutos, los tallos, tanto de cultivos como de árboles o arbustos para verificar la presencia de algún agente externo que potencialmente pueda causar daño a los cultivos o especies forestales.

Al presentarse este caso, el productor deberá tomar la decisión de efectuar un control ya sea mecánico o químico. El control mecánico se refiere al que se hace manualmente, es decir, cortando las hojas o tallos y quemarlos o enterrarlos en algún lugar. El control químico se efectúa cuando el daño a las plantas es significativo, es decir, arriba del 50%, en cuyo caso se aplican los productos químicos específicos y a dosis exacta. Actualmente también se habla de productos orgánicos con propiedades para el control de plagas y enfermedades, entre estos se menciona el uso generalizado de las hojas del Nim (*Azadirachta indica*) bien maceradas en agua, presenta propiedades para el control de plagas en los cultivos.

3.3.4. Destino de los productos provenientes de los sistemas agroforestales

En muchas zonas, la cosecha y distribución de estos productos de los árboles es una importante actividad generadora de ingresos. Por ejemplo, la producción de carbón vegetal y la venta de leña constituyen una fuente vital de ingresos para muchas de las familias pobres del medio rural. El aserrado a mano, el funcionamiento de aserraderos, la carpintería, el cultivo de árboles, la recolección y venta de frutas, madera, resinas, gomas y otros productos forestales, han generado más puestos de trabajo, tanto en industrias caseras como en empresas comerciales a mayor escala. La importancia de las pequeñas empresas rurales que trabajan con materiales forestales se basa en que éstas son con frecuencia una de las mayores fuentes de empleo y de ingresos fuera de la finca. La función de los árboles en los sistemas de finca en el medio rural tiene una relevancia de carácter social.

El destino de los productos agrícolas, forestales o pecuarios de los sistemas agroforestales, tienen varios destinos: a) Autoconsumo familiar; b) Mercados Locales; c) Mercados Regionales. Los variados productos que se generan en un huerto familiar, básicamente se destinan para autoconsumo familiar; generalmente las familias consumen las plantas alimenticias herbáceas, las plantas medicinales, los animales menores y las frutas. En estos huertos cuando hay árboles maderables, también la familia usualmente consume la leña o bien postes o bigas para la construcción o reparación de sus viviendas. Los huertos familiares de Alta Verapaz, Guatemala, éstos contribuyen con aproximadamente un 30% a la economía familiar; los productores consumen lo producido y venden localmente los excedentes de las cosechas. Los huertos familiares están fuertemente ligados a la seguridad alimentaria de las poblaciones muy pobres. Para el autoconsumo o venta en mercados locales, generalmente no hay exigencias de mercado en cuanto a la calidad de los productos, pero en cuanto a las frutas, frecuentemente se pide que la fruta tenga buena presentación.

En cuanto a productos maderables, estos se destinan al autoconsumo para reparación o construcción de viviendas; en algunos casos la madera se vende localmente o regionalmente en mercados especiales para madera en rollo o procesada. Debido a la naturaleza de ciclo corto de duración de un sistema agroforestal, la mayor parte de la madera que se produce corresponde a diámetros menores que puede destinarse para postes o al procesarla en aserradero para pequeñas vigas. Generalmente, el sistema taungya por utilizar el establecimiento de plantaciones forestales con asocio de cultivos, produce madera uniforme, la cual puede destinarse para construcción de casas, postes para linderos o bien para procesarla en aserraderos. Esta madera al ser procesada, cobra un valor agregado importante para el productor.

3.3.5. Mantenimiento de la productividad del suelo

Una de las principales limitaciones para una producción agropecuaria sostenible en las zonas secas y semiáridas es el suelo, siendo sus mayores limitaciones de orden químico (deficiencias de fósforo, toxicidad del aluminio, bajos niveles de potasio, magnesio y otros) y de orden físico, entre los cuales se pueden mencionar la pedregosidad, problemas de drenaje y peligro de inundación, alta erodabilidad y topografía escarpada.

Los sistemas agroforestales con todas sus modalidades constituyen la opción de manejo racional por suministrar numerosas ventajas ecológicas y económicas.

La erosión es uno de los problemas que más afecta la productividad de los suelos. Entre los factores que contribuyen a las pérdidas por erosión se consideran a los factores climáticos, topográficos, vegetación y suelo; siendo el objetivo principal de la conservación del suelo el del mantenimiento de la fertilidad del mismo. El control de la erosión del suelo se efectúa a través de prácticas agronómicas, prácticas de ingeniería y prácticas agroforestales; dentro de estas últimas se puede considerar: prácticas rotacionales, plantaciones de árboles sobre estructuras que controlen la erosión, sistemas silvopastoriles y recuperación de las tierras con árboles de múltiple uso.

El efecto más serio de la erosión es la pérdida de suelo, materia orgánica, nutrientes y, como resultado, una reducción en el rendimiento de los cultivos. La cobertura forestal reduce la erosión a bajos niveles, primeramente, a través de la hojarasca depositada en la superficie del suelo y la vegetación que ocupa los estratos bajos del bosque; la protección permitida por el dosel de los árboles es relativamente ligera. Los árboles y los arbustos pueden también ser empleados a través de arreglos apropiados de plantación y manejo como una manera efectiva para el control de la erosión. Por otro lado, el sistema radicular de los árboles intercepta, absorbe y recicla nutrientes en el suelo que, de otra manera, podrían perderse en el suelo a través de la lixiviación. Aquí se hace más cerrado el ciclo de nutrientes.

Los microorganismos del suelo juegan un rol de primer orden, los cuales contribuyen en el reciclamiento de nutrientes en los sistemas agroforestales, por lo que en el establecimiento de sistemas agroforestales en suelos muy pobres, siempre es recomendable la utilización de algunos microorganismos, principalmente bacterias fijadoras de nitrógeno y de los hongos formadores de micorrizas. La interacción positiva entre las plantas y los microorganismos de la rizosfera pueden mejorar la nutrición de las plantas (especialmente aumentando la fijación del nitrógeno), la tolerancia a limitaciones ambientales y control biológico de los patógenos, reduciendo de esta manera la necesidad de fertilizantes y pesticidas.

Con relación a algunas especies vegetales consideradas como componentes principales del sistema agroforestal y que pueden ayudar al mejoramiento de la productividad de los suelos por la vía de la fijación de nitrógeno atmosférico, las especies del género *Inga* poseen este atributo, entre muchas otras especies. La misma tiene una buena tasa de crecimiento y producción de la biomasa que se descompone fácilmente y se incorpora al suelo como materia orgánica. Esta especie se adapta y crece en suelos pobres; requiere un fácil manejo. Otras especies adaptables a suelos pobres y con capacidad de fijar nitrógeno y aporte de materia orgánica son: *Leucaena leucocephala*, *Erythrina spp.*, *Gliricidia sepium*, *Cajanus cajan* y otras que pueden ser reconocidas localmente.

Cualquier opción de desarrollo agroforestal en zonas secas y semiáridas, debe estar fundamentada en el mantenimiento de la productividad de los suelos, a través de la conservación y mantenimiento de la fertilidad. Un manejo de suelos que favorezca la incorporación y/o mantenimiento de los niveles de materia orgánica es la clave para un

uso sostenido de este recurso, de lo contrario, sería necesario hacer usos de tecnologías de altos insumos para poder satisfacer las demandas de los cultivos; en cuyo caso la alternativa se basa en la aplicación de fertilizantes químicos. Esto a su vez, exige de todo un proceso de capacitación para la transferencia tecnológica (asistencia técnica), así como una garantía de que los canales de comercialización y mercadeo sean adecuados para la recepción de los productos agrícolas, de lo contrario, son pocas las probabilidades de éxito de una agricultura continua en las zonas secas y semiáridas, tanto en lo económico, en lo socio-cultural y en lo ambiental.

En las zonas secas y semiáridas, el establecimiento de una actividad ganadera está limitado por la calidad de los pastos naturales como respuesta a la pobre fertilidad de los suelos. Sin embargo, existen especies de gramíneas tolerantes a suelos pobres entre las cuales se pueden mencionar: *Panicum maximum*, *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp y un grupo de leguminosas tales como *Stylosanthes* spp., *Desmodium* spp. y *Centrosema pubescens*, que podrían evaluarse para establecer asociaciones de pastos. Un manejo del ganado con potreros permitiría los niveles de materia orgánica a través de la incorporación del estiércol.

IV. Metas

- Capacitar a los vecinos de la comunidad sobre el establecimiento y manejo de Huertos Familiares.
- Establecer una parcela demostrativa de Huerto Familiar en la comunidad de San Ramón, Malacatancito.
- Iniciar con el manejo productivo de la parcela demostrativa de Huerto Familiar en la comunidad de San Ramón, Malacatancito.
- Inaugurar la parcela demostrativa de Huerto Familiar en la comunidad de San Ramón, Malacatancito.

V. Metodología

5.1. Ubicación geopolítica de desarrollo del servicio

La implementación de parcela demostrativa de huerto familiar, se ejecutó en la comunidad de San Ramón, del municipio de Malacatancito, departamento de Huehuetenango, país de Guatemala. El perímetro de la comunidad se encuentra en las coordenadas geográficas con longitud oeste de 91°27' a 91°29'40" y latitud norte de 15°12'35" a 15°15". El territorio de San Ramón posee 1162.39 hectáreas, equivalente a 26734.88 cuerdas cuadradas.

5.2. Planificación del servicio

Durante la semana del 16 de mayo de 2015 se elaboró el plan del servicio, siendo necesario para ejecutar el proyecto mano de obra equivalente a 60 jornales, 20 árboles forestales provenientes del vivero forestal municipal de Malacatancito, 20 árboles frutales provenientes del vivero forestal municipal de Malacatancito, una onza de semilla por

especies: güicoy largo, güicoy redondo, chile jalapeño, pimienta y pepino, ocho costales de broza, seis costales de materia orgánica o broza, cuatro bandejas piloneras, un manual para guía de agricultura sostenible aplicable a la comunidad, un terreno cuadrado de 20 metros de largo por 20 de metros de ancho prestado mientras el proyecto esté en vigencia con una fuente de agua cercana, e instalaciones adecuadas para las reuniones de coordinación con el Comité Femenino de Desarrollo Integral de la comunidad de San Ramón.

Para que el huerto familiar cuente con fertilizante foliar para el adecuado crecimiento de las plantas son necesarios cinco biodigestores, hechos con los materiales: cinco tambos de agua de cinco galones, cinco clavos de 6" para realizar perforaciones en los tambos, un pliego de nylon grueso, dos metros de alambre de amarre, cinco yardas de manguera plástica, dos kilogramos o 4.5 libras de estiércol seco de animales domésticos de frutas y vegetales de cocina como culantro, cáscaras de naranjas, limones, manzanas contenidos en 1.7 galones, plumas de aves como gallos y gallinas contenido en un galón, vísceras de animales domésticos 1.7 galones, en ausencia de un litro de orines de animales domésticos aplicaremos 100 gramos de levadura por tambo. Para controlar las plagas de hormigas y zompopos del terreno es necesario elaborar un pesticida natural, para este caso el té de ajo, chile y jabón de coche obtenido a partir de (Godínez, 2008) (8): 12 dientes de ajo, seis chiles picantes, una onza de jabón de coche, un galón de agua.

Durante una reunión con el Comité Femenino de Desarrollo Integral de la comunidad se acordó extender la capacitación sobre establecimiento y manejo del huerto familiar demostrativo durante la semana del 15 de agosto de 2015, el establecimiento en campo de la parcela demostrativa del huerto se acordó durante las semanas del 15 al 29 de agosto de 2015, el manejo productivo del huerto y la inauguración del mismo se coordinó para el día 2 de septiembre de 2015. En la semana previa a la ejecución del servicio se gestionaron y obtuvieron todos los recursos necesarios en la municipalidad de Malacatancito, Huehuetenango.

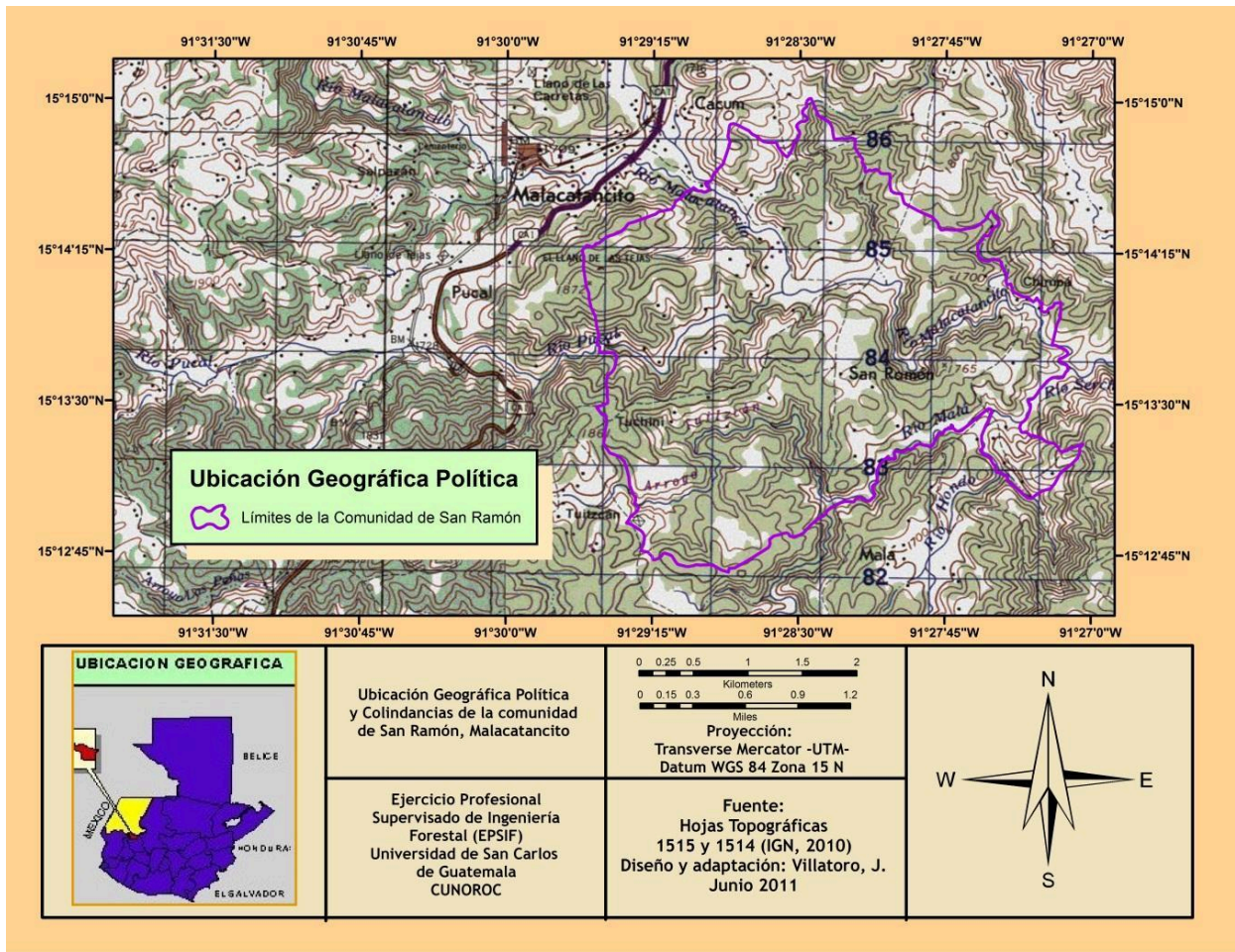


Figura 38. Ubicación geográfica-política de comunidad de San Ramón, Malacatancito, Huehuetenango.

5.3. Ejecución del servicio

Durante las semanas del 15 al 29 de agosto de 2015, se coordinó y llevó a cabo el proyecto conjuntamente con el Comité Femenino de Desarrollo Integral de la comunidad, implementando en la comunidad una parcela demostrativa de huerto familiar, cinco biodigestores, una capacitación práctica de control natural de plagas, y cuatro bandejas piloneras sembradas con 800 semillas de chile pimienta y jalapeño.



Figura 39. Establecimiento en campo de la parcela demostrativa de huerto familiar en la comunidad de San Ramón, Malacatancito.



Figura 41. Inauguración del manejo productivo del huerto familiar en la comunidad de San Ramón, Malacatancito.



Figura 40. Biodigestores en la comunidad de San Ramón, Malacatancito.



Figura 43. Fabricación de insecticida natural.



Figura 42. Bandejas piloneras sembradas de 800 plantas de chile pimiento y jalapeño



Figura 44. Insumos para fabricar insecticida natural.



Figura 45. Mujeres del Comité Femenino de Desarrollo Integral de San Ramón, realizando la siembra de chile pimiento.

5.4. SERVICIO NO. 4

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL RÍO SELEGUA, HUEHUETENANGO, HUEHUETENANGO.

I. RESUMEN.

Se realizó la evaluación ambiental *in situ* del río Selegua, por medio de toma de muestras de agua para su análisis inmediato en laboratorio, se busca establecer la presencia de patógenos, con la finalidad de aportar información útil y de carácter actual a las entidades encargadas de mitigar el impacto ambiental que afecta a dicho río. Se advierte la presencia del protozooario *Naegleria fowleri*, el cual es un organismo ameboflagelado aeróbico de vida libre patogénica, el cual es conocido comúnmente como “ameba comedora de cerebros”.

Naegleria fowleri tiene una distribución universal y prolifera en aguas frescas, suelos, alcantarillado, lodo de aguas residuales, aguas de piscinas, arena, frotis faríngeos y/o nasales. También se han aislado del aire contaminado con polvo.

La patología que produce en humanos se conoce como: Meningoencefalitis Amebiana Primaria (MEAP), la cual es una enfermedad aguda y rápidamente mortal que se produce en niños o adultos jóvenes previamente sanos que refieren el antecedente epidemiológico de haber nadado en aguas dulces templadas y estancadas como lagos, lagunas, estanques, piscinas, aguas termales y canales de riego.

Palabras clave: ameboflagelado, flagelado, incubación, meningoencefalitis, quiste, trofozoíto.

II. INTRODUCCIÓN.

Uno de los ríos principales del municipio de Huehuetenango es el río Selegua, el cual en algún momento de la historia fue símbolo de la belleza natural del municipio. Los alumnos del primer año de la carrera de Medicina tratando de poner en práctica los conocimientos alcanzados y así lograr generar extensión universitaria, decidimos elaborar un estudio enfocado en la detección de los niveles del impacto ambiental al cual está sometido, a través de la toma y análisis de muestras de agua.

La información obtenida permitirá poder presentar información de carácter actual, el cual puede ser de utilidad a las instituciones encargadas de la protección del recurso hídrico. Se informa de la presencia del ameboflagelado aeróbico de vida libre patogénica *Naegleria fowleri*, conocido comúnmente como “ameba comedora de cerebros”.

El conocimiento de los recursos naturales permitirá en un futuro poder administrarlos de forma más eficiente y poder así garantizar su conservación.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el municipio de Huehuetenango, no existe en la actualidad un correcto sistema de drenajes y tratamiento de las aguas residuales previo a la descarga en cuerpos de agua. El río principal del municipio de Huehuetenango es el río Selegua y en la actualidad se encuentra contaminado a raíz de que es el afluente al cual es dirigida la red de drenajes sanitarios del municipio. Al no existir una red de drenaje pluvial y al no contar con una planta de tratamiento de aguas negras, la municipalidad de Huehuetenango prácticamente está de forma indiscriminada condenando al río Selegua a continuar siendo un río de aguas negras.

Un río contaminado presenta una mayor presencia de patógenos, los cuales representan un riesgo a la salud de la población que tiene contacto directo con sus aguas o que viven en sus cercanías. La presencia del protozooario *Naegleria fowleri* en el río Selegua, representa un grave riesgo para la salud, ya que en algún momento podría generar algún caso o varios casos de Meningoencefalitis Amebiana Primaria (MEAP).

IV. JUSTIFICACIÓN.

La presente investigación busca establecer a través de la investigación científica si el río Selegua, el cual es uno de los ríos más emblemáticos del departamento de Huehuetenango tiene la tendencia de aumentar sus niveles de contaminación a medida que su caudal fluye aguas abajo.

V. MARCO TEÓRICO.

5.1. MARCO CONCEPTUAL.

5.1.1. Calidad del agua.

Tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua variarán dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, etc.

Los límites tolerables de las diversas sustancias contenidas en el agua son normadas por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.), y por los gobiernos nacionales, pudiendo variar ligeramente de uno a otro.

5.1.2. Conservación.

La utilización humana de la biosfera para que rinda el máximo beneficio sostenible, a la vez que mantiene el potencial necesario para las aspiraciones de futuras generaciones.

5.1.3. Microscopía.

Es el conjunto de técnicas y métodos destinados a hacer visible los objetos de estudio que por su pequeñez están fuera del rango de resolución del ojo normal. Si bien el microscopio es el elemento central de la microscopía, el uso del mismo se requiere para producir las imágenes adecuadas, de todo un conjunto de métodos y técnicas afines pero extrínsecas al aparato. Algunas de ellas son, técnicas de preparación y manejo de los objetos de estudio, técnicas de salida, procesamiento, interpretación y registro de imágenes, etc.



Figura 46. Microscopio óptico compuesto.

5.1.4. Modelos de evaluación de la biodiversidad.

Científicamente no existe un método convenido para medir o evaluar la biodiversidad, aunque se ha estimado una jerarquía biológica de tres niveles: genes,

especies y ecosistemas. Así, la estructura organizativa del mundo biológico comienza por las moléculas indispensables para la vida, pasa por la diversidad de especies y finaliza con los ecosistemas en que se desarrollan esas especies, a cada nivel con una complejidad creciente.

5.1.5. *Naegleria*.

Naegleria es un género de protistas de vida libre patogénicos, es decir que son parásitos oportunistas o facultativos, más bien que parásitos obligados. Son ubicuos en agua y suelo, por lo que sobreviven tanto dentro como fuera de un hospedador. Los parásitos se pueden adquirir por contacto de las fosas nasales con agua contaminada o por inhalación. Es posible detectarlos en frotis de garganta, nariz y heces de personas sanas, así como en muestras de agua. Presentan tanto una forma trofozoíta (activa) como una forma de resistencia, el quiste (vegetativa). La especie típica es *Naegleria fowleri*.

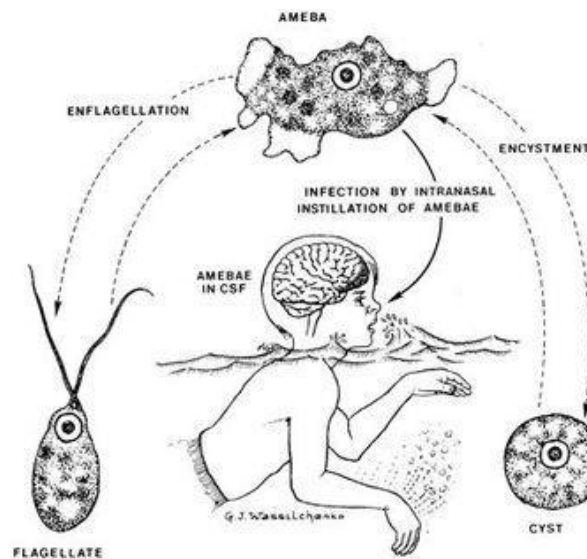


Figura 47. Infección vía intranasal de parásitos del género *Naegleria*.

5.1.6. *Naegleria fowleri*.

Naegleria fowleri es un ameboflagelado aeróbico de vida libre patogénica típico de aguas dulces templadas y estancadas como lagos, lagunas, estanques, piscinas, aguas termales y canales de riego. Es un parásito facultativo que puede producir la meningoencefalitis amebiana en los seres humanos.

En su ciclo de vida se pueden observar 3 etapas: la etapa de trofozoíto, flagelado y quiste. En su primera etapa, la de trofozoíto o amebóide, su aspecto es cilíndrico, irregular y alargado, con uno de sus extremos ancho y el otro romo; en la porción anterior forma un área contráctil (pseudópodo) que comprime su citoplasma promoviendo la locomoción. Su núcleo contiene un endosoma central grande y en el citoplasma se observan abundantes gránulos. El trofozoíto puede cambiar de la forma amebóide a una temporalmente flagelada a unos 25-34 °C y es la fase donde puede reproducirse por fisión binaria, especialmente a temperaturas cálidas alrededor de 43 °C.

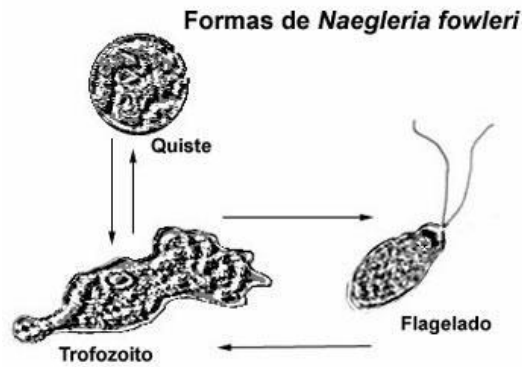


Figura 48. Formas de *Naegleria fowleri*.

Cuando *Naegleria* es diluida naturalmente por acción de agua de lluvia, o en laboratorio con una solución baja en iones (agua destilada) rápidamente se desarrolla en su segunda etapa, la de flagelado. Su morfología es piriforme con dos flagelos largos en la porción más ancha, con los que se mueve formando círculos. La forma trofozoíto de *Naegleria* tiene que haber creado centriolos que servirán como cuerpos basales de estos flagelos. No se reproduce y puede permanecer en ese estado durante máximo dos días, después de ese lapso pierde sus flagelos y vuelve a su forma ameboide. Algunas especies de *Naegleria* nunca desarrollan la forma flagelada.

Después cuando el ambiente es desfavorable el trofozoíto puede transformarse en el tercer estado que sería un quiste esférico que presenta una doble pared con dos o tres poros, por lo que puede resistir ante un ambiente hostil. Tiene un gran nucléolo rodeado de una especie de halo, sin cromatina visible como si la tiene el trofozoíto, y el citoplasma presenta granulaciones irregulares en tamaño.

5.1.6.1. Clasificación científica.

Tabla 21. Clasificación científica de *Naegleria fowleri*.

<i>Naegleria fowleri</i>	
Clasificación científica	
Reino	<i>Protista</i>
	<i>Excavata</i>
Filo	<i>Percolozoa</i>
Clase	<i>Heterolobosea</i>
Orden	<i>Schizopyrenida</i>
Familia	<i>Vahlkampfiidae</i>
Genero	<i>Naegleria</i>

Especie *N. fowleri* Rodney F. Carter (1970)

5.1.6.2. Mecanismo de transmisión.

El mecanismo de transmisión se lleva a cabo en aquellos individuos que toman baños de aguas contaminadas con estas amebas: lagos, piscinas, embalses, corrientes termales, manantiales. Estas amebas en algunos casos pueden penetrar a través de la lámina cribosa del etmoides, pudiendo alcanzar el cerebro y las meninges causando graves cuadros de necrosis e inflamación. Observaciones experimentales inducen a pensar que la infección por *Naegleria* se contrae por penetración de los microorganismos a través de la nariz o a través del neuroepitelio olfatorio. *Naegleria* se ha mostrado resistente al agua poco clorada de allí el riesgo de infección en las piscinas.

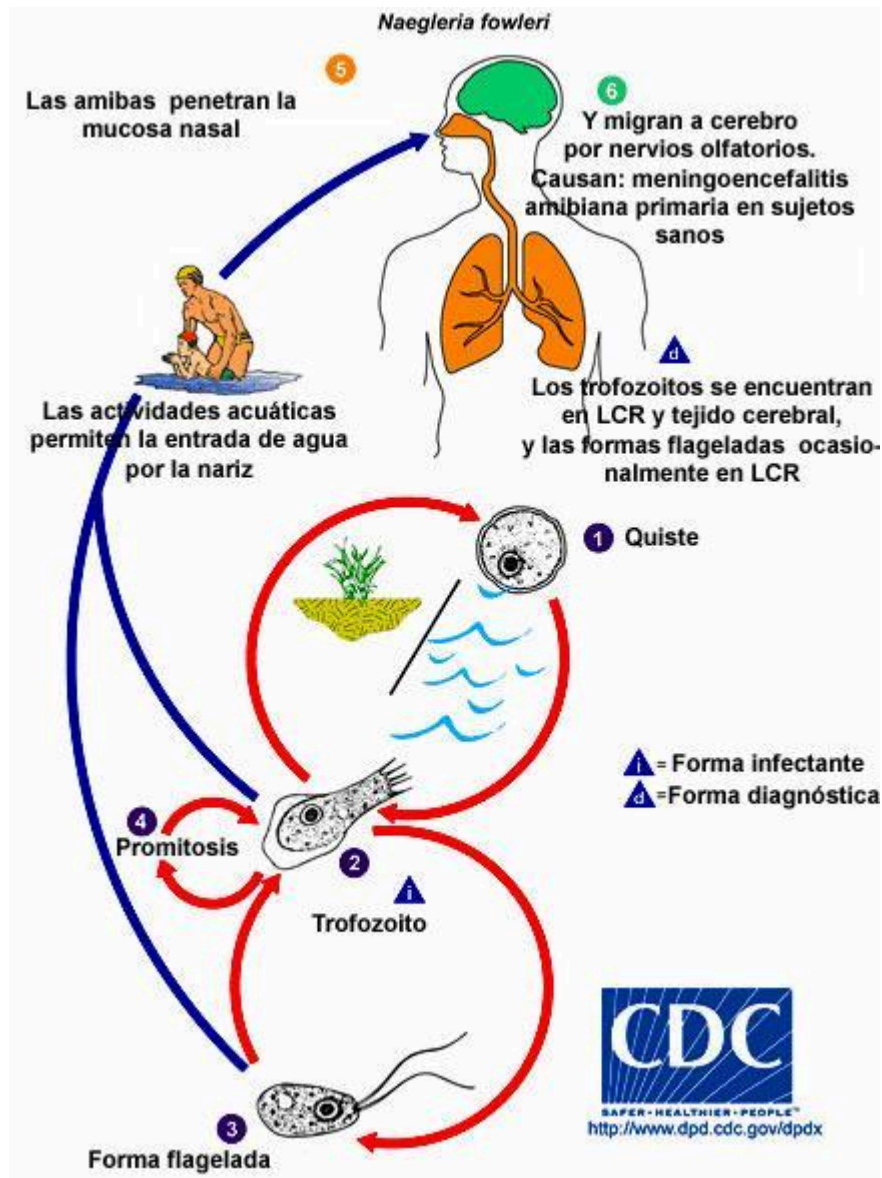


Figura 49. Tipificación del proceso de infección para *Naegleria fowleri*.

Otras especies (*N. australiensis*, *N. itálica* y *N. philippinensis*) han demostrado poder patógeno en modelos animales pero no se ha identificado ningún caso en humanos.

5.1.6.3. Meningoencefalitis amebiana primaria (MEAP).

El agente causal de la meningoencefalitis amebiana primaria es *Naegleria fowleri*. Este cuadro afecta a sobre todo a niños, adolescentes y adultos jóvenes aparentemente sanos, generalmente con el antecedente de natación o juego en fuentes de agua dulce calentadas de manera natural o artificial (existen antecedentes de enfermedad por inhalación de agua durante el lavado facial en zonas donde las tuberías o los contenedores se encuentran expuestos a una temperatura ambiental alta, contaminados, así como la posibilidad de infección por inhalación de polvo). También se ha reportado la enfermedad después de irrigación nasal con agua contaminada en adultos (Yoder et al. 2012).

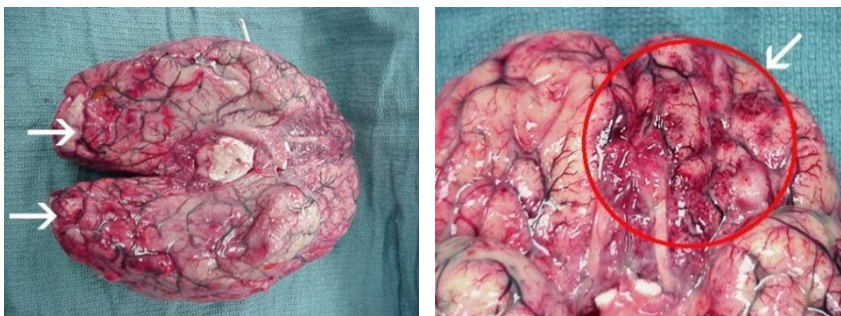
A pesar de que *Naegleria* es un hallazgo común en cuerpos de agua dulce, calentada por medios artificiales o por el sol, y de la alta exposición de millones de personas, MEAP se considera una enfermedad rara (Kemble et. al. 2012).

a. Cuadro clínico.

Los signos y síntomas inician en promedio 1 -7 días después de la exposición, aunque se han reportado periodos de incubación de 24 - 48 horas, y el curso de la enfermedad es fulminante, con una mortalidad del 95%, habitualmente dentro de los 10 - 15 días posteriores a la aparición de manifestaciones clínicas: cefalea, fiebre elevada, náusea, vómito, cambios en la conducta (irritabilidad, conductas aberrantes), confusión, convulsiones, parálisis pares craneales (III, IV, VI) x edema cerebral, progreso rápido hacia el coma y muerte (hipertensión intracraneal ⇒ herniación cerebral ⇒ paro cardiopulmonar).

b. Histopatología.

Los hallazgos patológicos incluyen meningoencefalitis difusa y leptomeningitis purulenta que puede abarcar hasta médula espinal. Se observan hemorragias, edemas corticales y necrosis de los bulbos olfatorios. Se identifican trofozoítos en tejido, principalmente en zonas perivasculares, en exudados purulentos de meninges, espacio subaracnoideo y LCR. Se ha reportado miocarditis o necrosis miocárdica asociada.



Figuras 50 y 51. Daños a nivel cerebral ocasionados por *Naegleria fowleri*.

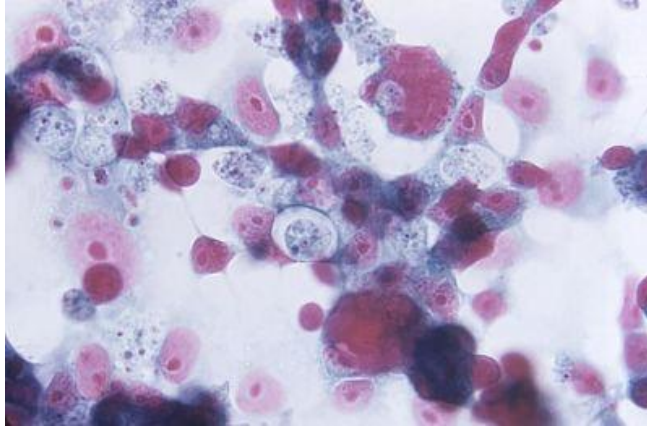


Figura 52. *N. fowleri*. Trofozoítos en cerebro SJ Upton, Kansas University.

5.1.7. Protozoo.

Los protozoos, también llamados protozoarios, son organismos microscópicos, unicelulares eucariotas; heterótrofos, fagótrofos, depredadores o detritívoros, a veces mixótrofos (parcialmente autótrofos); que viven en ambientes húmedos o directamente en medios acuáticos, ya sean aguas saladas o aguas dulces.

La reproducción puede ser asexual por bipartición y también sexual por isogametos o por conjugación intercambiando material genético.

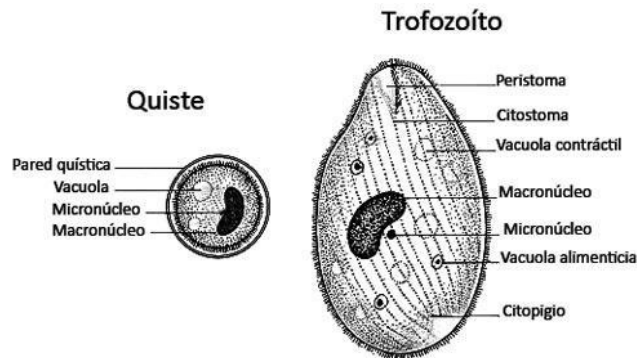


Figura 53. Tipificación de estructuras de un protozoo.

5.1.8. Río de aguas negras.

Un río de aguas negras es aquel curso fluvial que lleva en disolución una gran cantidad de materia orgánica y apenas minerales, en contraposición a los ríos de aguas blancas. Sus aguas son claras y transparentes, pero la materia orgánica les confiere un color muy oscuro, marrón o negrozco, a causa de los taninos y compuestos fenólicos.

5.1.9. Río Selegua.

El río Selegua es un afluente del río Grijalva que discurre en su mayor parte por Guatemala y una parte más pequeña en México. Nace en la sierra de los

Cuchumatanes y recorre el departamento de Huehuetenango en dirección del noroeste hasta cruzar la frontera con México. Continúa hacia el noroccidente hasta desembocar en el embalse de la presa de La Angostura, uno de los lagos artificiales más extensos de México. La longitud del río Selegua en Guatemala es 102 km. La cuenca del río Selegua tiene una extensión de 1535 km² en Guatemala.



Figuras 54 y 55. Tipificación del río Selegua.

5.1.10. Unidad de Conservación.

Son los todas aquellos espacios cuyas características naturales y culturales nacionales e internacionales, parques, santuarios nacionales e históricos, reservas nacionales, humedales etc. son establecidas con el fin de proteger y preservar la flora, la fauna y la belleza paisajística.

5.2. MARCO REFERENCIAL.

5.2.1. Descripción del área de estudio.

Se trabajó en varias secciones de los márgenes del río Selegua y las muestras se obtuvieron seleccionando puntos en los cuales los aumentos en los niveles de contaminación tendrían influencias notables que harían que variaran los resultados de forma considerable (ver metodología).

5.2.2. Localización.

Río Selegua, municipio de Huehuetenango del departamento de Huehuetenango. Ver anexo No. 1.

5.2.3. Ubicación del área de estudio.

- Coordenadas (toma de muestras de agua estancada):

Coordenadas GTM		
Datum: WGS 84		
No.	x	y
1	389731	1692927
2	393064	1693764
3	394591	1693076
4	398754	1693594

- Coordenadas (toma de muestras de agua no estancada):

Coordenadas GTM		
Datum: WGS 84		
No.	x	y
1	389814	1692916
2	393152	1693796
3	394558	1693086
4	398727	1693612

VI. OBJETIVOS.

6.1. General:

- Desarrollar una investigación que permita evaluar y caracterizar los niveles de contaminación del manto hídrico del río Selegua a través de toma de muestras y análisis de laboratorio, para así poder establecer el impacto ambiental actual.

6.2. Específicos:

- Determinar la dinámica del ameboflagelado aeróbico de vida libre patogénica *Naegleria fowleri* y establecer su relación presencial a través del caudal que fluye aguas abajo del río Selegua.
- Establecer si el río Selegua aguas arriba esta menos contaminado y aguas abajo tiende a incrementar sus niveles de contaminación.

VII. HIPOTESIS.

7.1. Hipótesis nula (Ho.).

El río Selegua presentará menores niveles de contaminación y menor presencia del ameboflagelado aeróbico de vida libre patogénica *Naegleria fowleri* aguas arriba en comparación con aguas abajo.

7.2. Hipótesis alternativa.

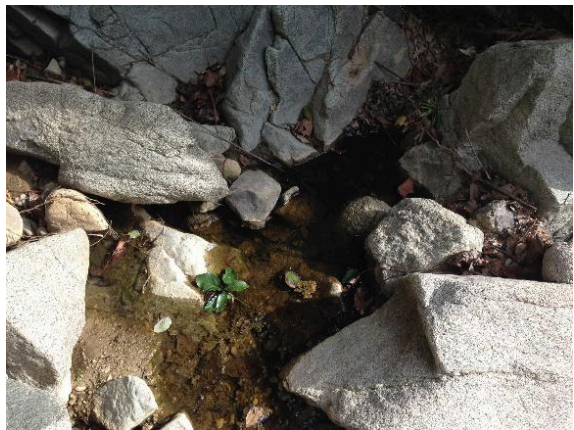
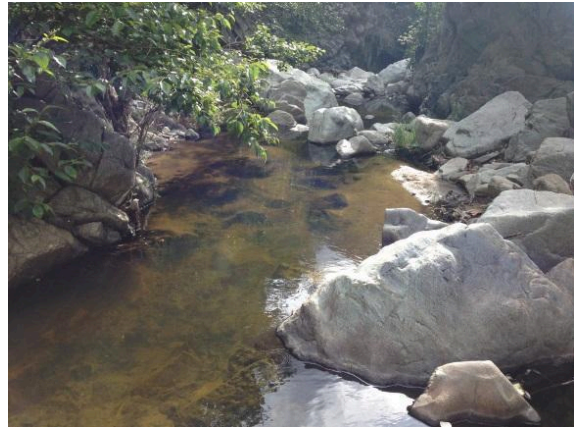
El río Selegua no presentará una tendencia de incremento del nivel de contaminación y presencia de *Naegleria fowleri* aguas abajo en comparación con aguas arriba.

VIII. METODOLOGÍA.

8.1. Selección de las unidades de muestreo.

El muestreo fue no probabilístico del tipo intencional y selectivo, ya que la naturaleza del río es dinámica y no estática consideramos que trabajar un muestreo probabilístico, (muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio sistemático, muestreo aleatorio estratificado o muestreo aleatorio por conglomerados), no sería garantía ya que el agua solamente esta fracciones de segundo en el lugar en el cual se toma la muestra.

En base a Google Maps se determinó que el primer punto de muestreo se realizaría en el nacimiento del río Selegua, el cual indicaba que se encontraba a 2 km de la bóveda Cuyumpá (ruta Huehuetenango-aldea Chinacá), lo cual al final no fue cierto, ya que se hizo un caminamiento de una hora a partir del punto indicado hacia aguas arriba y aún se encontraba un caudal considerable por lo cual se descarta que el punto de origen sea ese, quedando únicamente la premisa que ese punto estaría menos considerado que los puntos seleccionados aguas abajo.



Figuras 56, 57, 58 y 59. Primer punto de muestreo.

El segundo punto seleccionado fue en la terminal de Huehuetenango (zona 5), ya que se deduce que el río en este punto debería de estar más contaminado y mantener sus niveles de contaminación constantes y siendo la terminal el mercado de mayor magnitud y al contar con un rastro se considera que es un punto importante para tomarlo como referente para la investigación.



Figuras 60, 61, 62 y 63. Segundo punto de muestreo.

El tercer punto se encuentra ubicado en las cercanías del puente Zacumá III, se seleccionó este lugar ya que en este punto el río Selegua ya ha recibido las aguas residuales del comercial Pradera, el cual si cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, consideramos que es significativo el incremento de la contaminación al incluir dichas descargas.

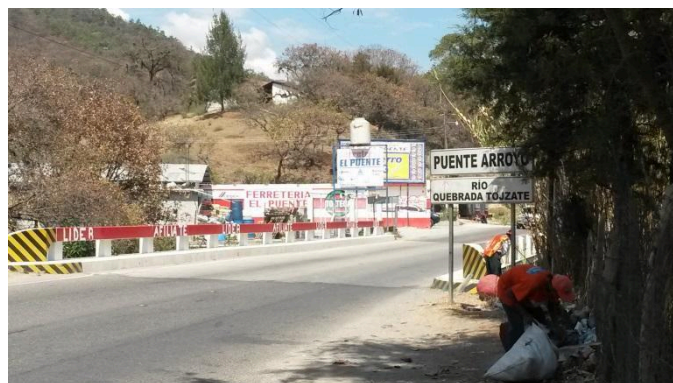


Figuras 64 y 65. Tercer punto de muestreo.



Figuras 66 y 67. Tercer punto de muestreo.

El cuarto punto se encuentra ubicado en el puente que está entre la Quinta Brigada de Infantería “Mariscal Gregorio Solares” y el puente Arroyo en la zona 10 de Huehuetenango, en este punto el río Selegua arrastra las descargas de las aguas residuales del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”, lo cual debería generar un incremento significativo en sus niveles de contaminación.





Figuras 68, 69, 70 y 71. Cuarto punto de muestreo.

8.2. Recolección y envío de muestras al laboratorio.

Se recolectaron 2 muestras en cada punto de muestreo. Cada uno de los puntos se trabajó de forma individual y las muestras recolectadas fueron almacenadas en una hielera y trasladadas inmediatamente al laboratorio.

El análisis de laboratorio se realizó por medio de montajes sin tinción y las observaciones se hicieron con el objetivo 40x de un microscopio compuesto en el Laboratorio Clínico “Israel”, ubicado en la 3ra. Av. 1-57 zona 1, Huehuetenango.

IX. CRONOGRAMA.

Mes	Abril 2015				Mayo 2015			
Semana	8	9	10	11	12	25	26	27
Planteamiento del problema								
Identificación de variables								
Establecimiento de objetivos								
Redacción de justificación								

Redacción de índice provisional								
Realización de marco teórico								
Experimentación								
Redacción de informe final								

X. RESULTADOS.



LABORATORIO CLINICO "ISRAEL"
3ª Av. 1-57 zona 1, Huehuetenango.
Teléfonos 7764-9801 emergencias al 4558-1207 y 4020-5995



LIC. BRENDA OCHOA
QUÍMICO BIÓLOGO
COLEGIADO No. 2,426

Huehuetenango 25 DE MAYO DEL 2015
Nombre del Paciente: ROGER GARCIA
DR. (a) : ---

EXAMEN:

ANALISIS DE AGUA RIO SELEGUA.

MUESTRA No.1

SE OBSERVARON DIVERSOS MICROORGANISMOS, ENTRE ELLOS EL PROTOZOARIO NAEGLERIA FOWLERI. +

MUESTRA No.2

SE OBSERVARON DIVERSOS MICROORGANISMOS, ENTRE ELLOS EL PROTOZOARIO NAEGLERIA FOWLERI. +

MUESTRA No.3

SE OBSERVARON DIVERSOS MICROORGANISMOS, ENTRE ELLOS EL PROTOZOARIO NAEGLERIA FOWLERI. ++

MUESTRA No. 4

SE OBSERVARON DIVERSOS MICROORGANISMOS, ENTRE ELLOS EL PROTOZOARIO NAEGLERIA FOWLERI. ++

MUESTRA No. 5

SE OBSERVARON DIVERSOS MICROORGANISMOS, ENTRE ELLOS EL PROTOZOARIO NAEGLERIA FOWLERI. ++

MUESTRA No. 6

SE OBSERVARON DIVERSOS MICROORGANISMOS, ENTRE ELLOS EL PROTOZOARIO NAEGLERIA FOWLERI. ++

MUESTRA No. 7

SE OBSERVARON DIVERSOS MICROORGANISMOS, ENTRE ELLOS EL PROTOZOARIO NAEGLERIA FOWLERI. +++

MUESTRA No. 8

SE OBSERVARON DIVERSOS MICROORGANISMOS, ENTRE ELLOS EL PROTOZOARIO NAEGLERIA FOWLERI. +

Es un gusto poder servirle. . . -



- Muestras 1, 3, 5 y 7 (agua estancada) y muestras 2, 4, 6 y 8 (agua no estancada). Muestras 1 y 2 primer punto de muestreo, muestras 3 y 4 segundo punto de muestreo, muestras 5 y 6 tercer punto de muestreo y muestras 7 y 8 cuarto punto de muestreo.

XI. CONCLUSIONES.

- La tendencia del río Selegua, según los análisis de laboratorio, es la de aumentar la presencia del ameboflagelado aeróbico de vida libre patogénica *Naegleria fowleri* aguas abajo y la de disminuir aguas arriba, por lo cual se acepta la hipótesis nula (Ho.) y se descarta la hipótesis alternativa.
- *Naegleria fowleri* es un ameboflagelado aeróbico de vida libre patogénico típico de aguas dulces templadas y estancadas. Es un parásito facultativo que puede producir la meningoencefalitis amebiana en los seres humanos y en su ciclo de vida se pueden observar 3 etapas: la etapa de trofozoíto, flagelado y quiste.
- Se deberán comprobar las hipótesis con un muestreo probabilístico, el cual aumenta los costos considerablemente y demanda un adecuado manejo de criterios estadísticos específicos.

XII. RECOMENDACIONES.

- Los ríos necesitan manejo y dentro del manejo deben de existir plantas de tratamiento de aguas residuales y una red de drenajes exclusivos para agua pluvial, lo cual minimizaría el impacto ambiental y permitiría mantener los niveles de contaminación bajos, lo cual minimizaría el riesgo de infecciones por contacto directo para las personas.
- Evitar nadar en el río Selegua ya que existe el riesgo de contraer por inhalación de agua contaminada el parásito *Naegleria fowleri*, e cual es el agente causal de la meningoencefalitis amebiana primaria (MEAP).