

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO**



**INSTITUCIONES EDUCATIVAS SUSTENTABLES EN COLOMBIA CASO DE  
ESTUDIO COLEGIO ROCHESTER**

**TRABAJO DE GRADO**

**JULIANA BONILLA RUÍZ  
LAURA ANDREA CADENA SANCHÉZ  
VERÓNICA GARCÍA GONZÁLEZ**

**BOGOTÁ D.C.  
2015**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO**



**INSTITUCIONES EDUCATIVAS SUSTENTABLES EN COLOMBIA CASO DE  
ESTUDIO COLEGIO ROCHESTER**

**TRABAJO DE GRADO**

**JULIANA BONILLA RUIZ  
LAURA ANDREA CADENA SANCHÉZ  
VERÓNICA GARCÍA GONZÁLEZ**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN: REALIDAD**

**CLARA INÉS PARDO**

**ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**BOGOTÁ D.C.  
2015**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar queremos darle un agradecimiento especial a Clara Inés Pardo, directora de nuestra investigación, quien se empeñó por fortalecer nuestro proceso a través de su ayuda y dedicación durante toda la elaboración de este trabajo, brindándonos su conocimiento y apoyo invaluable.

Así mismo al Colegio Rochester y sus directivas quienes brindaron su apoyo y permitieron visitas a sus instalaciones de manera excepcional.

## **DEDICATORIA**

Sin duda alguna sabemos que las familias son la base sólida de nuestra educación, pero también son quienes que han estado en todo momento en cada paso y etapa de nuestras vidas. Este trabajo es el resultado de todos los esfuerzos de nuestros padres, hermanos y demás familiares que nos han acompañado en nuestra formación.

Solo a través de la confianza, fuerza y amor logramos la culminación de este proceso y por esto agradecemos enormemente y siempre su compromiso con nuestra educación.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN .....	3
1.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	4
1.3 ALCANCE Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO DEL PROFESOR.....	4
2. MARCO TEÓRICO .....	6
2.1 EL CONCEPTO DE EDUCACIÓN SOSTENIBLE.....	6
2.2 ESTÁNDARES DE MEDICIÓN.....	7
2.3 CERTIFICACIÓN LEED .....	8
2.4 MODELOS DE COLEGIO VERDES .....	9
2.5 LOS CUATRO PILARES PARA UN COLEGIO VERDE .....	11
3. PRESENTACIÓN CASO DE ESTUDIO COLEGIO ROCHESTER .....	13
4. METODOLOGÍA.....	19
4.1 ENTREVISTA A DIRECTIVAS.....	22
4.2 DOFA .....	23
4.3 FORMULACIÓN DE ENCUESTAS .....	23
5. ANÁLISIS Y RESULTADOS .....	27
5.1 RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS .....	27
5.2 RESULTADOS DE ENCUESTAS .....	34
5.3 RESULTADOS DE LA MATRIZ DOFA .....	37
5.4 ANÁLISIS COMPARATIVO COLEGIO ROCHESTER VS. COLEGIO VERDE .....	38
5.5 FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES.....	40
6. CONCLUSIONES.....	46
7. BIBLIOGRAFÍA.....	48

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Los cuatro pilares de un colegio verde .....	11
Figura 2 Primer Colegio LEED Gold en Latinoamérica .....	14
Figura 3 Valores del colegio Rochester .....	15
Figura 4 análisis de encuestas .....	34
Figura 5 Análisis de encuestas .....	36
Figura 6 DOFA .....	38
Figura 7 Comparativo colegios .....	39

## **RESUMEN**

En el proyecto en curso se pretende explicar cuáles son las condiciones y requisitos para implementar la cultura de organizaciones verdes en las instituciones educativas de nuestro país. Partiendo desde la transformación del colegio Rochester en un green school, teniendo en cuenta los requerimientos que exige el sistema de certificación LEED “Leadership Energy & Environmental Design” y los procesos administrativos que este involucra. Este estudio se llevara a cabo a través de una metodología que implica observaciones y encuestas las cuales se dirigirán a los estudiantes y padres de familia del colegio Rochester. Por otro lado, se hará un análisis de la información que permita establecer estrategias y criterios a tener en cuenta en el diseño e implementación de las instituciones educativas desde una perspectiva de sostenibilidad.

## **ABSTRACT**

In this project we pretend to explain which are the conditions and requirements to create and implement the culture of the green organizations at the educational institutions of Colombia. Starting from the transformation of the Rochester School in a Green School, taking in to account all the requirements that the certification LEED “Leadership Energy & Environmental Design” system ask, and all the administration processes that involves. This investigation will be done through a methodology that is about all the observations, the surveys that were made to the students and parents of Rochester School and the analysis of information in order to establish strategies and criteria to take into account in the design and implementation of the educational institutions from a sustainability perspective.



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Hoy por hoy, se vive una gran preocupación por el medio ambiente, por los problemas de contaminación y por el desgaste de los recursos naturales en general. A raíz de esto han nacido diferentes proyectos que buscan solucionar paulatinamente el agotamiento de estos. Una de las consecuencias que generan esta problemática es la falta de cultura tanto de reciclaje como de ahorro de recursos naturales. Esto se observa frecuentemente en las instituciones educativas donde el uso de los recursos naturales no es contralado y por ende no se optimiza su uso. Actualmente se pueden implementar políticas para mejorar esta situación en las instituciones de educación a partir del concepto Green School.

Ahora bien, no solo nos podemos limitar a que esta problemática se solucione por medio de las instituciones educativas ya que el daño al medio ambiente proviene en gran parte de las industrias e inclusive de los hogares. Es por esta razón, que tanto las instituciones educativas como las empresas y los hogares han decidido tomar cartas en el asunto para prevenir daños posteriores. Según la comisión para la cooperación ambiental (2008), calcula que:

“Actualmente la edificación sustentable reduce, en promedio, 30 por ciento el consumo de energía, 35 por ciento las emisiones de carbono y de 30 a 50 por ciento del consumo de agua, además de generar ahorros de 50 a 90 por ciento en el costo de los desechos.”

El indicador anterior es la muestra de que implementar políticas amigables para favorecer el medio ambiente deben ser tomadas tanto por las instituciones estatales, privadas como colegios, universidades y hogares. Teniendo en cuenta lo anterior, el propósito de este estudio es profundizar en las instituciones educativas sustentables explicando los requerimientos necesarios para funcionar como una institución verde y como promueven medidas para fomentar la sustentabilidad en sus instalaciones y procesos que realizan.

## **1.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

Teniendo en cuenta estos elementos el objetivo de esta investigación es determinar los elementos y estrategias que se deben tener en cuenta en el diseño e implementación de un colegio verde a partir de diferentes alternativas como el ahorro de energía, agua y reciclaje, de tal manera que fomente no solo una educación de calidad sino instituciones altamente calificadas por estándares de desempeño ambiental. Para ello se realizará un análisis de una institución educativa que fomentan esta cultura, en Colombia, específicamente el colegio Rochester que es el caso de estudio de esta investigación.

En este estudio se aplican diferentes metodologías como visitas a las instalaciones del Colegio Rochester, entrevistas con diferentes partes interesadas y análisis DOFA con el fin de identificar las alternativas aplicadas por el colegio en temas de agua, energía y uso de recursos que se pueden implementar en diferentes instituciones educativas. Por otro lado, también se buscara analizar y evaluar la experiencia del colegio en la aplicación del concepto de institución educativa *Green* o sustentable. Y finalmente dar unas recomendaciones que permitan implementar el concepto de sostenibilidad en otras entidades educativas.

## **1.3 ALCANCE Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO DEL PROFESOR**

Así mismo a través de la investigación buscaremos demostrar la importancia y el impacto que tiene la aplicación del concepto Green en las instituciones académicas, respondiendo la siguiente pregunta de investigación *¿Cómo lograr que instituciones educativas formen parte del concepto Green?* Teniendo en cuenta la experiencia del Colegio Rochester. Inicialmente, se informaran los conceptos que rodean la temática ambiental, para introducir el caso concreto. Posteriormente, se abarcara específicamente el caso del colegio Rochester, sus instalaciones y los métodos que se aplicaron para llegar a ser la institución verde que son hoy en día. Y finalmente, proyectaremos una serie de mejoras y recomendaciones para mantener en la institución este concepto o en su defecto mejorar aún más para que este sirva de ejemplo a muchas otras instituciones que quieran se parte de la iniciativa Green.

En este estudio es fundamental entender el concepto de un colegio verde, que según (El portal del plan verde de la secretaria de educacion , 2010) se define:

“Una escuela verde es aquella que integra la práctica de la sustentabilidad ambiental como valor fundamental en todos sus ámbitos. Para que una escuela pueda ser verde (o sustentable) tiene que cambiar sus políticas, rutinas, operaciones, y fomentar activamente la transformación de hábitos desde los alumnos, padres de familia y maestros en relación al cuidado del medio ambiente. La comunidad escolar debe de crear proyectos integrales en donde se manifiesten impactos positivos en la economía, en la sociedad, y sobre todo que se reflejen en el medio ambiente. Algunos de los beneficios más importantes de contar con una escuela verde son: la reducción de gastos en el consumo energético; la minimización de residuos y la mejora de su gestión; mejorar la imagen de la escuela; y uno de los más importantes es que se empieza a crear en los niños una cultura de cuidado a la naturaleza.”

Este documento se divide en seis secciones. La primera consiste en el marco teórico, el cual es una revisión de la literatura sobre conceptos sustentables así como colegios o instituciones educativas sostenibles. Como segundo aspecto se encontrara el caso de estudio del Colegio Rochester se analizara, describirá y evaluara el concepto de sostenibilidad a partir de este. El tercer aspecto a desarrollar será la metodología, la cual incluye una descripción de los cambios fundamentales que ha experimentado el colegio a partir del concepto de sostenibilidad, para ello se realizaran entrevistas, encuestas, visitas técnicas y análisis comparativos. En la cuarta etapa se presentaran los resultados de los procesos desarrollados y se realizara un análisis, teniendo en cuenta los cambios que ha tenido el colegio Rochester con miras a la certificación LEED, así como las principales ventajas y desventajas de la implementación del concepto, para ello se analizara la matriz DOFA, y manejo de indicaciones en los criterios de la certificación LEED. En esta misma sección se formularan estrategias para la aplicación del concepto de sustentabilidad en las instituciones educativas. Finalmente a partir de la experiencia del colegio Rochester se determinaran en la conclusión las directrices que debe tener una institución educativa para establecer el concepto de sostenibilidad con miras a obtener certificación tipo LEED.

## **2. MARCO TEÓRICO**

Con el propósito de comprender de manera específica el contexto de la creación y el mantenimiento de una institución verde, es necesario dar a conocer conceptos, estándares y ejemplos que demuestren de manera concreta el propósito de la investigación. Partiendo de esto se podrán identificar algunos beneficios que se tienen a raíz de las instituciones verdes y por ende las consecuencias que se producen al medio ambiente cuando no se contribuye a manejar procesos sustentables.

### **2.1 EL CONCEPTO DE EDUCACIÓN SOSTENIBLE**

El desarrollo sostenible es un tema de preocupación en el contexto mundial que ha tomado fuerza debido al impacto negativo que el mal manejo de las tecnologías, de los recursos naturales y la contaminación ha generado en el medio ambiente, y por ende, en el bienestar y desarrollo de la humanidad.

Aznar (2002) afirma, que el siglo XXI ha comenzado apostando de manera abierta por un desarrollo sostenible promotor de una reconfiguración económica, tecnológica, social y también educativa, sobre la base de una nueva ética; la ética de la sostenibilidad, que, más que una ética ecológica, es una ética que abarca los diferentes ámbitos de interacción entre los seres humanos, entre éstos y la sociedad, sus instituciones, y el conjunto de sistemas bióticos (e incluso abióticos) que conforman el medio.

Dicho lo anterior, el campo de la educación no está exento de la responsabilidad que se tiene con el medio ambiente y han surgido diversas estrategias con el propósito de brindar alternativas de cambio con compromiso ambiental, encaminadas a aspectos como el ahorro de energía, agua y otros recursos; al desarrollo de cultura de reciclaje, al cuidado de la biodiversidad entre otros.

Respecto a esto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2014) menciona que “la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) permite que cada ser humano adquiera los conocimientos, las competencias, las actitudes y los valores necesarios para forjar un futuro sostenible.” (UNESCO, 2014)

En ese orden de ideas, educar para el desarrollo sostenible implica que los temas fundamentales del desarrollo sostenible, como el cambio climático, la biodiversidad, el manejo adecuado de recursos naturales, la reducción del riesgo de desastres, entre otros; sean incorporados a los programas educativos.

Para esto, agrega la (UNESCO, 2014), se requiere de métodos de enseñanza-aprendizaje que incentiven a los alumnos a participar y ser autónomos con el fin de cambiar su pensamiento, de tal forma que se facilite la adopción de conductas que favorezcan el desarrollo sostenible y les permitan ser multiplicadores de ese conocimiento asimilado.

En consecuencia, la EDS (UNESCO, 2014) busca promover competencias tales como el pensamiento crítico, el planteamiento de hipótesis con mira al futuro, la toma colectiva de decisiones, exigiendo de esta forma, cambios profundos en los modelos pedagógicos tradicionales.

Es así como surgen los llamados “colegios de enfoque sostenible” o “escuelas verdes”, que pueden ser entendidos como los colegios que integran a sus planes de formación, la educación para el desarrollo sostenible en pro de favorecer la relación con el entorno, incentivar el respeto por el medio ambiente, generar alternativas de cambio frente a los problemas ambientales y desarrollar competencias que le permitan a los alumnos tener vidas saludables y sostenibles.

Un aspecto fundamental para cumplir con el propósito sostenible es necesario que las instituciones tengan una participación activa. Lo cual implica que al momento de construcción de las edificaciones, se deben utilizar materiales amigables con el medio ambiente, elementos que no sean tóxicos y materiales biodegradables para reducir el impacto ambiental.

## **2.2 ESTÁNDARES DE MEDICIÓN**

Con el fin de identificar cuáles instituciones cumplen con los criterios para ser consideradas colegios o escuelas sostenibles, se han desarrollado diversas estrategias para la

medición de dichos criterios, de tal forma que se pueda reconocer y/o certificar a un colegio como tal.

Así por ejemplo, en España, de acuerdo a la información publicada por el (Ayuntamiento de Murcia, (s. f)) y la (Generalitat de Catalunya, , (s. f.)) Se destaca el proyecto Escuelas Verdes de las regiones de Cataluña y Murcia, consistente en que las escuelas que lo deseen se integren en un programa para el cual deben realizar un diagnóstico ambiental y un programa reacción que conduzca a una gestión más sostenible, y a integrar el medio ambiente en los currículos, las actividades escolares y las extraescolares, para así obtener una certificación que las catalogue como “Escuela Verde”. Esto con el propósito de promover la educación para el desarrollo sostenible y generar redes de escuelas verdes. (Ecourbano, (s. f))

Teniendo en cuenta los estándares de medición mencionados, es posible reconocer que existen certificaciones a nivel mundial que promueven la creación de construcciones con diseño sostenible por medio de diversos estándares. Un ejemplo a esto es la certificación LEED que se explica a continuación.

### **2.3 CERTIFICACIÓN LEED**

La certificación Leadership in Energy & Environmental Design (LEED) otorgada por el (United States Green Building Council., 2015) o Consejo Estadounidense de Construcción Sostenible busca transformar la forma en que se piensa sobre cómo las construcciones y comunidades son diseñadas, construidas, mantenidas y manejadas en todo el mundo.

Hoy en día esta certificación sirve de apoyo para aquellos colegios que buscan transformarse en instituciones sostenibles. Ya que maneja todos los procesos y los requerimientos que se deben tener en cuenta al momento de cambiar a un modelo sostenible.

De esta manera, LEED (United States Green Building Council., 2015) es definido como un programa de certificación que reconoce estrategia de construcción y prácticas que son las mejores en su clase y para recibir esta certificación, los proyectos e instituciones deben satisfacer ciertos pre requisitos y ganar puntos para alcanzar diferentes niveles de certificación (Certificado de 40-49 puntos, Plata de 50 a 69 puntos, Oro de 60 a 79 puntos y Platino de 80 puntos en adelante). Asimismo, cabe decir que los pre requisitos y créditos difieren para cada

sistema de calificación y los equipos que presentan sus proyectos deben escoger en cual encaja mejor: Diseño de infraestructura y construcción, Diseño interior y construcción, Operaciones y mantenimiento de infraestructura, Desarrollo en el vecindario y Hogares (United States Green Building Council., 2015)

Dentro de los aspectos evaluados por LEED se encuentran: Proceso interactivo, ubicación y transporte, materiales y recursos, eficiencia del uso del agua, energía y atmosfera, lugares sostenibles, calidad del ambiente interior, innovación y créditos por prioridad regional. Estos variarán, tal como se dijo anteriormente, de acuerdo a la categoría de evaluación en la que encaje el proyecto.

Así, si un colegio quiere ser certificado como sostenible por cualquier entidad que otorgue dichas credenciales, deberá cumplir estándares de calidad en los diversos aspectos que impliquen desarrollo sostenible, innovación e impacto positivo en el medio ambiente mediante la construcción o adaptación de su infraestructura y proyecto educativo.

## **2.4 MODELOS DE COLEGIO VERDES**

En diversos países se ha logrado implementar la modalidad de Colegios Sostenibles o Escuelas Verdes, bien sea como iniciativa de un colegio en particular o mediante organizaciones (gubernamentales y no gubernamentales) y alianzas que promueven y apoyan a diversas escuelas en sus programas de educación para el desarrollo sostenible.

En Reino Unido, se encuentra por ejemplo, (Sustainability and Enviromental Education , (s. f)) una organización benéfica registrada que identifica, promueve, facilita y apoya la educación ambiental y la educación para el desarrollo sostenible. Esta trabaja en alianza con otras entidades promoviendo y apoyando el desarrollo de diversas escuelas sostenibles alrededor del país. (Sustainability and Enviromental Education , (s. f))

Dentro de los colegios sostenibles asociados a esta entidad se encuentra la Canonbury Primary School, ubicada en Islington, Inglaterra. Esta primaria ha sido reconocida en su país por ganar diversos premios gracias a su labor como colegio sostenible. Cuenta con un Eco-Comité de adultos, conformado principalmente por docentes y un Equipo verde conformado por alumnos, que se reúnen periódicamente para tratar temas de sostenibilidad y buscar nuevas formas de

hacerse más respetuosos con el ambiente. Ha sido reconocido por su buen manejo de residuos y ahorro del agua; tiene instalado un medidor que les permite controlar el uso de la energía de la escuela y además, poseen múltiples áreas para el cultivo de alimentos y sistemas de reciclaje para sus residuos de alimentos que puedan servir como abono. (Sustainability and Environmental Education, 2014)

Por su parte en Liverpool, Inglaterra, se encuentra la Academy of St Francis of Assisi. Esta es una escuela construida, con diversas características sostenibles como la energía solar, recogida de aguas pluviales, muros de hormigón para almacenar el calor y reducir el mantenimiento, un gimnasio subterráneo con túneles de luz e incluso jardines en los tejados; además de caracterizarse por interrelacionar la educación en desarrollo sostenible con cada una de las demás asignaturas. (Sustainability and Environmental Education, 2014)

En cuanto a España, se encuentra el Instituto de Enseñanza Secundaria Miguel de Cervantes, perteneciente al programa Escuelas Verdes y el cual cuenta con variados proyectos y programas educativos en el marco del desarrollo sostenible. Está el programa de Educación para la salud, que busca crear un ambiente saludable en el centro e inculcar actitudes que sirvan para mejorar la calidad de vida y el bienestar físico, social y mental de alumnos y profesores. También el proyecto Isla Ecológica, en el que se pretende realizar el estudio y mejora de los flujos de residuos generados, desarrollando y ejecutando un modelo de implantación y gestión de punto limpio para el almacenamiento temporal de residuos, así como procurar el desarrollo de los alumnos como futuros profesionales sobre la base de una buena formación a nivel técnico y del conocimiento de buenas prácticas ambientales asociadas a la generación y gestión de los residuos implícitos en la realización de sus tareas, lo cual enriquecerá su currículo de cara a mejorar su incorporación al mercado de trabajo (Instituto de Enseñanza Miguel de Cervantes, (s, f))

Por otro lado, en Argentina, en la ciudad de Buenos Aires también se cuenta con un programa de Escuelas Verdes, el cual es una iniciativa del Ministerio de Educación de la ciudad y tiene por objetivo fomentar el desarrollo sostenible a través de la educación ambiental. Se transmite a los alumnos, en un ambiente propicio y experimental, una mirada crítica y comprometida con el medio ambiente. (Buenos Aires Ciudad, (s f))



Los avances y acciones de este programa se encuentran publicados en la página gubernamental de la ciudad de Buenos Aires, mostrando aportes en cuanto a gestión integral de residuos, movilidad sustentable, huertas y espacios verdes, eficiencia energética, cubiertas verdes y cambio climático.

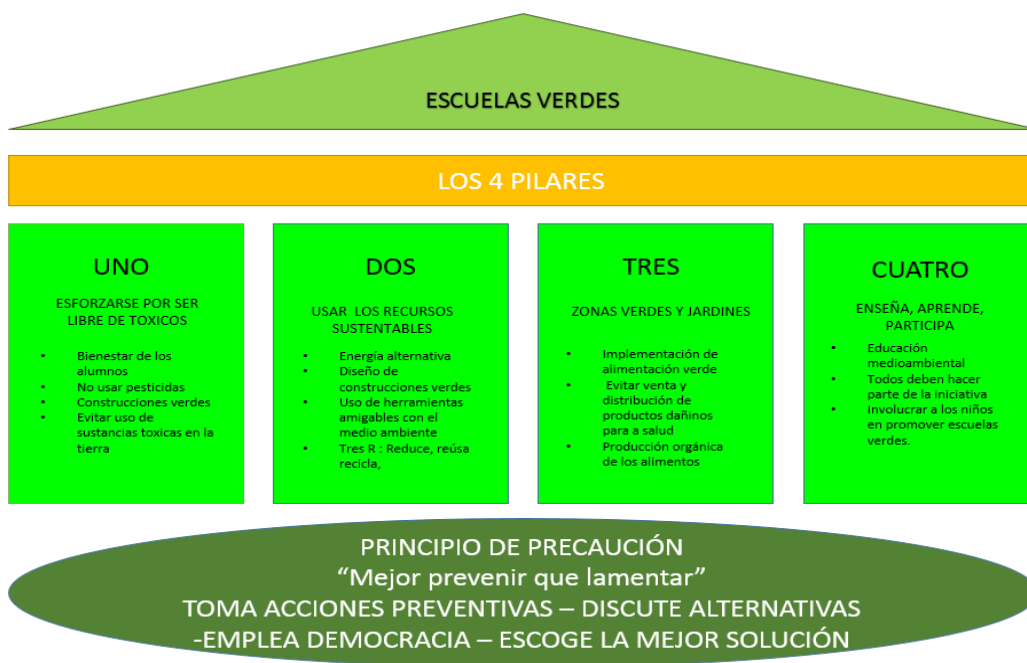
## 2.5 LOS CUATRO PILARES PARA UN COLEGIO VERDE

Una de las estrategias que se emplea para identificar los instituciones verdes es la de los cuatro pilares que propone la iniciativa de Escuelas Verdes (Green Schools Initiative, 2008)

El propósito de esta estrategia es abarcar los requerimientos que necesita una institución en todas las áreas para reducir la huella ecológica. Esto no solo incluye la transformación de las instalaciones, sino también la conciencia ambiental y cultura que deben tener todos los integrantes.

El la Figura 1 deja en evidencia cuales son los cuatro pilares que conforman un colegio verde que son productos libre de tóxicos, uso de recursos sustentables, zonas verdes y jardines y enseña, aprende y participa.

Figura 1. Los cuatro pilares de un colegio verde



*Fuente: Green schools Initiatives, (2008).*

Green school Initiatives: Issues Green Schools Initiative. The David Brower Center 2150 Allston Way, Suite 460 Berkeley. (2008). Figura tomada de: <http://www.greenschools.net/article.php?list=type&type=6> Doblado al español (edición propia).

Esta iniciativa tiene como finalidad animar a las escuelas a utilizar el principio de precaución: "Its better safe than sorry". El cual quiere decir que es mejor tomar medidas de precaución que eviten problemas ambientales a tener que dar solución a problemáticas posteriores.

Como se menciona anteriormente los pilares abarcan temas como construcción y mantenimiento de las instalaciones, cuidado de zonas verdes, y útiles escolares de materiales que sean amigables con el entorno. Es por esto que cada uno de ellos está enfocado en promover medidas preventivas para la conservación de nuestro medio ambiente.

El primer pilar se denomina libre de sustancias tóxicas que consiste en que los estudiantes tengan un ambiente sano, en el que puedan respirar tranquilamente sin que a sus alrededores hayan sustancias dañinas para la salud. Ejemplo: Las emisiones tóxicas que emiten las fábricas, uso de pesticidas en zonas verdes, etc. Para cumplir con este estándar es necesario tener una ubicación estratégica, y el uso de productos adecuados para el mantenimiento de las zonas verdes.

El segundo pilar que menciona Green Schools Initiative se define como el uso de recursos sustentables. Este implica el uso de alternativas diferentes para el ahorro de energía, y las tres R: reusar, reducir y reciclar.

El tercer pilar consiste en hacer de la institución un espacio verde y sano; En cuanto a zonas externas implica tener prados verdes y espacios grandes con jardines. En términos de alimentación se debe ofrecer un servicio de comidas y productos saludables.

El cuarto pilar consiste en crear consciencia a través del compromiso de todos los involucrados con el colegio ya que implica que todos trabajen en pro de un mismo fin. El trabajo

en equipo es un factor clave para que estas nuevas medidas funcionen. Este es un método de motivación para que se siga expandiendo la consciencia de que contribuir con el medio ambiente, es necesario para obtener los resultados que se esperan. (Green Schools Initiative, 2008)

Teniendo en cuenta el contexto mencionado anteriormente, en lo que respecta a Colombia, se encuentra el caso de estudio de éste trabajo, el Colegio Rochester. El cual se analizara a continuación y permitirá conocer a fondo las políticas y metodologías que utilizo la institución para transformarse en un colegio verde.

### **3. PRESENTACIÓN CASO DE ESTUDIO COLEGIO ROCHESTER**

En Colombia, un ejemplo de colegio verde es el caso del Colegio Rochester, el único colegio en Latinoamérica con la certificación LEED Gold desde el año 2010, esta institución viene trabajando en estrategias que han llevado a posicionarla como escuela verde. Dichas estrategias han sido desarrolladas con el fin de lograr distintos cambios que permitan generar mejora de las condiciones internas del colegio; tales como la disminución en el consumo de agua potable y de energía eléctrica, una planta innovadora de tratamiento de aguas residuales con la que no se contaminen cuerpos de aguas naturales y se recicle el agua, calentamiento inteligente con energía solar en ciertas zonas, uso de materiales no contaminantes, alimentación saludable, manejo sostenible de residuos inorgánicos y orgánicos e infraestructura y paisajismo sostenible, funcional y pedagógico.

La figura 2, muestra como este establecimiento educativo busca posicionarse como una institución líder en sostenibilidad ambiental. En los cuales se percibe el bajo consumo de recursos naturales y por ende la metodología que emplean para certificarse en Colombia como el único colegio con certificación Leed a través de un logo que muestra los principios sustentables que direccionan la gestión del colegio.

Figura 2 Primer Colegio LEED Gold en Latinoamérica

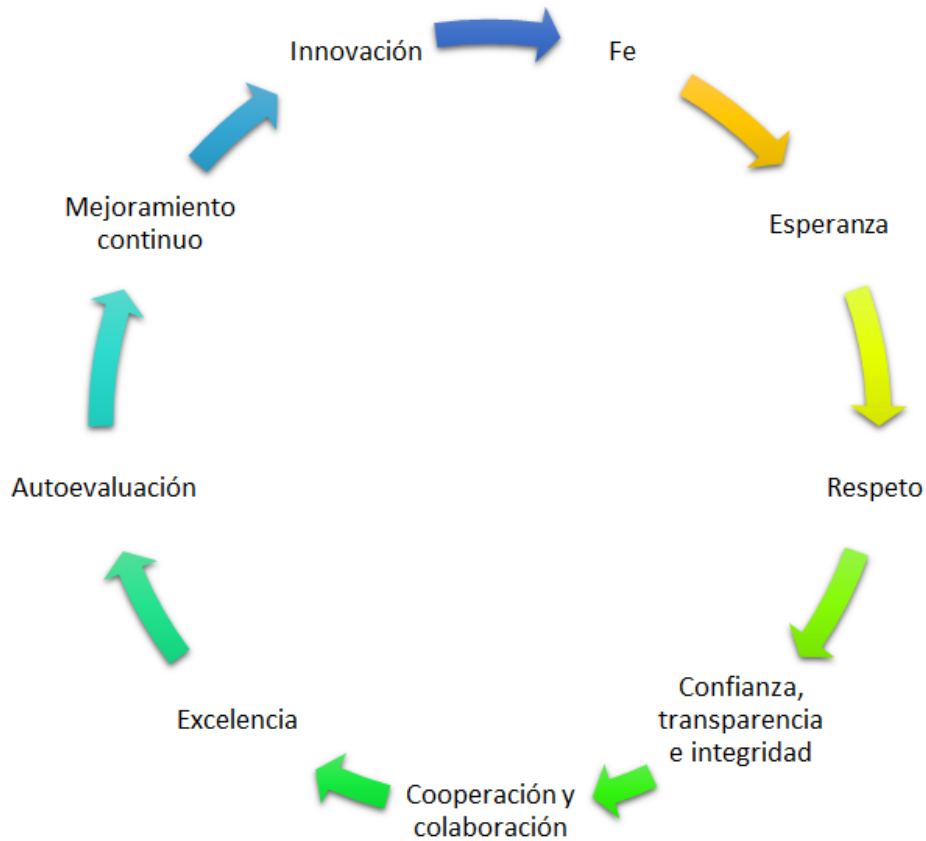


*Fuente: Colegio Rochester2015.*

Colegio Rochester: Quienes somos (2015) Figura tomada de: <http://www.rochester.edu.co/quienes-somos/>.

El colegio Rochester está ubicado en Chía, Cundinamarca fue fundado en el año 1959 como institución privada que ofrece educación mixta y bilingüe. Este colegio busca influir no solo en la formación académica de los estudiantes sino también en la parte personal, generar una atmósfera satisfactoria en cuanto a personas, recursos y ambiente natural. Los valores con los que cuenta la institución para la formación de los estudiantes se muestran en la figura 3. (Rochester, 2015).

Figura 3 Valores del colegio Rochester



Elaboración propia 2015

tomado de: <http://www.rochester.edu.co/quienes-somos/>.

Para el colegio Rochester, el bienestar integral de sus estudiantes no solo radica en los valores que deben tener como personas, sino que también deben estar ligados a la comprensión por el cuidado del medio ambiente, lo cual es un aspecto fundamental en cualquier colegio verde.

En términos de enseñar valores a los estudiantes el colegio mezcla el respeto, la confianza, transparencia e integridad, para que al crecer y en su desarrollo como personas, los estudiantes sean capaces de tomar decisiones sólidas y efectivas para ellos y su entorno.

Como colegio verde, el Colegio Rochester busca la excelencia, tanto en sus estudiantes como en todos sus colaboradores, a través del crecimiento en sus áreas y su expansión por

colaborar con la sustentabilidad el colegio maneja un panorama saludable y estable en todos sus procedimientos.

De manera más concreta, es posible afirmar que a través de valores como, la innovación, la cooperación y colaboración, y el mejoramiento continuo, el Rochester apunta directamente a lo que conocemos como definición de colegio verde. Ya que un colegio de este tipo busca la creación de prácticas sostenibles con el medio ambiente pero también el manejo y el mantenimiento de la institución por medio de procesos excelentes desde la infraestructura hasta la alimentación que generan, venden y ofrecen a sus estudiantes, profesores y personal de planta. Todos estos valores ayudan al crecimiento y a la formación de una conciencia ambiental y por ende se contribuye con la finalidad de todo colegio verde, mejorar las condiciones de cualquier institución a través de procesos que apunten a la sustentabilidad.

A raíz de esto, el colegio Rochester empezó su proyecto de convertirse en un colegio verde desde el año 2001 cuando la junta directiva empezó a diseñar este proyecto, cuya ejecución comenzó en el año 2009 con la adquisición del lote en Chía Cundinamarca. En el 2010 empezaron a hacer todos los planos del nuevo colegio, y en el 2012 se pasaron formalmente a la nueva sede del colegio Rochester. (Rochester, 2015)

Para poder empezar todo este proceso, Juan Pablo Aljure, rector y dueño del colegio, asistió a varios congresos sobre diseño y construcción de edificios sostenibles para colegios, entre los que se cuentan el Council For Educational Facilities Planners International en Baltimore, Maryland, Estados Unidos y el congreso de Arizona, al que asistió con su hermana Iliana Aljure. Además, realizó la maestría en Ciencias en Gestión Ambiental en el Florida Institute of Technology (FIT). (El tiempo, 2014)

Para la construcción del colegio trabajaron en conjunto los directivos de la mano con profesionales en el tema de escuelas verdes. Contaron con la participación del arquitecto Daniel Bonilla, quien se encargó del diseño de las instalaciones haciendo realidad las ideas de la junta directiva del colegio. De igual forma tuvieron asesoría de EdDesigns Group sobre como reflejar y promover los valores que tiene la comunidad de la institución, de lo que se encargó Peter Gerber. (El tiempo, 2014)

Consiguieron todas las herramientas requeridas, como componentes hidráulicos, eléctricos, solar para calentamiento y electricidad, paisajístico, bioclimático, etc. Hybrytec fue clave para el diseño inteligente del calentamiento del centro acuático y la producción eléctrica fotovoltaica. Después de explorar varios constructores, finalmente eligieron a Oikos, por ser de un ex alumno de la institución y por los beneficios acordados. Además la maestría en gestión ambiental en Florida Institute Of Technology fue esencial para plasmar los múltiples conceptos de manejo ambiental y hasta los curriculares. (El tiempo, 2014)

El colegio Rochester es el primer colegio con certificación LEED GOLD (Leadership in Energy and Environmental Design o, en español, Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) en Latinoamérica. Esto quiere decir que los materiales con los que fue construido, las instalaciones y el proceso operativo con el que funciona son amigables con el medio ambiente. Quien diseñó la estructura del colegio, además de cumplir con lo anterior, también tuvo en cuenta que se estuviera creando un espacio apropiado para el efectivo aprendizaje de sus estudiantes.

Para empezar, tienen una planta de tratamiento (PTAR) para las aguas negras y grises que vienen de la misma institución. El agua de los baños y de la cafetería es tratada con 5 etapas para poder ser reutilizada en la descarga de los inodoros y riego. Los bloques del colegio solo ocupan el 23% del predio esto permite que el terreno sea aprovechado para otro tipo de actividades. Hicieron una huerta y un invernadero. Plantaron más de 400 especies nativas en el colegio y en chí. El colegio cuenta con una piscina semi-olímpica la cual es climatizada por medio de paneles solares de polipropileno. También el agua de las duchas del centro acuático cuenta con un sistema de paneles térmicos de placa plana para calentar el agua. Asimismo, sobre unos de sus hubs los cuales son los edificios de la institución, se encuentra un sistema de energía solar fotovoltaica que produce el 12% de la demanda eléctrica del campus. Por otro lado, en los últimos 5 años han dejado de enviar 5 toneladas de residuos al relleno sanitario, estos restos orgánicos los tratan para hacer abono. Las mesas y los asientos son hechos en madera reciclada. Los alimentos que venden en la tienda escolar son completamente reciclables no venden ningún producto de empaque de aluminio o algún empaque que sea no degradable y el colegio fomenta la buena alimentación en los estudiantes. (Monsalve, 2015)

El colegio está ahorrando un 35% de agua y 66% de energía eléctrica a todos los procesos aplicados, mencionados anteriormente. Este fue un trabajo arduo tanto para la junta directiva del colegio Rochester encabezada por Juan pablo Aljure como para todas las personas que lograron hacer este sueño realidad. (Monsalve, 2015)

En consecuencia a este trabajo, el colegio Rochester obtuvo la certificación como colegio verde LEED Oro (Green Schools Leed Gold) el 20 de enero del 2014 otorgado por el consejo Estadunidense de construcción sostenible.

Se hizo una inversión cerca de 35 mil millones de pesos con el fin de lograr un cambio en el nuevo campus que ayude a contribuir para disminuir la contaminación ambiental y crear un aporte a la sociedad con el ahorro de agua y de energía. Para los directivos de la institución y en general para quiénes metieron las manos en este proyecto, es muy gratificante ver como los estudiantes estudian el campus y todos los temas vistos en clase, los aplican en la vida cotidiana, teniendo siempre en cuenta la sostenibilidad. (Espectador, 2011)



#### 4. METODOLOGÍA

Palella & Martins (2004) determinan, que el diseño de la investigación “se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio”.

Se decidió llevar a cabo una investigación cualitativa en la cual según (Taylor & Bogdan, 1987) “el investigador ve al escenario y a las personas en una perspectiva holística; es decir, las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo”. De esta manera, el investigador cualitativo estudia a las personas en el contexto de su pasado y de las situaciones en las que se hallan.

Cabe añadir que los métodos cualitativos permiten al investigador permanecer próximo al mundo empírico y están orientados a asegurar un estrecho ajuste entre los datos y lo que la gente realmente dice y hace. Así, observando a las personas en su vida cotidiana, escuchándolas hablar sobre lo que tienen en mente, y viendo los documentos que producen, el investigador cualitativo obtiene un conocimiento directo de la vida social, no filtrado por conceptos, definiciones operacionales o escalas clasificatorias (Taylor & Bogdan, 1987)

Basado en lo anterior y, de acuerdo a la finalidad de este trabajo, el cual se caracteriza por ser un estudio de caso único con las siguientes características: Particularista, descriptivo, heurístico e inductivo. Su carácter particularista viene determinado porque el estudio de caso se centra en una situación suceso, programa o fenómeno concreto. Esta especificidad le hace ser un método muy útil para el análisis de problemas prácticos, situaciones o acontecimientos que surgen en la cotidianidad. Como producto final de un estudio de caso se obtiene una descripción amplia del objeto de estudio, en la que se utilizan las técnicas narrativas y literarias para describir, producir imágenes y analizar las situaciones: el registro de caso (Rodríguez & García, 1996).

Así, los estudios de caso único “son aquellos que centran su análisis en un único caso y se puede fundamentar su uso en la medida en que el caso único tenga un carácter crítico, o lo que es lo mismo, en tanto que el caso permita confirmar, cambiar, modificar o ampliar el conocimiento sobre el objeto de estudio. Desde esta perspectiva el estudio de caso único puede tener una

importante contribución al conocimiento y para la construcción teórica.” (Rodríguez & García, 1996)

Carazo (2006) afirma que el estudio de caso es “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría.”

En esta investigación, se trató de un estudio de caso único, dado que se centró en el caso de colegio Rochester por ser un colegio sostenible con experiencia en esta modalidad y con certificación internacional que lo reconoce como tal. Mediante el análisis de este caso, se buscó determinar los elementos y estrategias que se deben tener en cuenta para lograr sostenibilidad en una institución educativa, de tal forma que la experiencia del colegio de estudio, pueda servir de base para la transformación de otros colegios en instituciones sostenibles.

Como técnica de investigación, se optó por emplear la observación, cuyo objeto prioritario es el de recoger datos sobre la conducta en el lugar habitual donde ésta ocurre. Se utilizó la observación directa definida “aquellas en las que el observador se pone en contacto directa y personalmente con el hecho o fenómeno a observar.” (Fernández, 1992)

También se empleó como técnica la entrevista, la cual se define como “una técnica de obtener información, mediante una conversación profesional con una o varias personas para un estudio analítico de investigación” (Ruiz, 2012).

La entrevista se llevó a cabo con miembros del plantel para que se lograra conocer la experiencia que ha tenido el colegio Rochester en su camino a ser un colegio verde, desde el diseño de la infraestructura sostenible hasta el proceso de certificación LEED, además de la percepción de los miembros del plantel sobre la misma para así establecer cómo esa transición ha generado un modelo de sustentabilidad, identificando nuevas alternativas para el ahorro de energía, agua y recursos en las instituciones educativas al igual que las ventajas a nivel de infraestructura, ambiente y proyecto pedagógico.

Las entrevistas fueron dirigidas a las directivas del colegio Rochester, hubo tres personas que jugaron un rol fundamental en la transformación del colegio de uno convencional a una

institución verde. En primer lugar, Juan Carlos Salcedo, quien desempeña el cargo de Director de proyecto, quien se encargó de orientar nuestra visita a las instalaciones de manera tal que pudiéramos conocer a fondo todos los procesos que se realizan en la institución. Por otro lado Pamela Ospina arquitecta del proyecto describió los parámetros que se tuvieron en cuenta para encontrar el terreno adecuado para la construcción de la nueva sede del colegio Rochester, y aspectos del diseño y del porqué de la forma de realizar la infraestructura de la institución. Así mismo tuvimos la participación de Liliana Medina especialista en certificación Leed del colegio, quien describió la normativa aplicada para certificación. Finalmente en términos de presentación del colegio la exposición a cargo de la vicerrectora Sonia Muñoz.

La recolección de la información estuvo guiada por los pilares de la sustentabilidad: Sociedad, economía y ambiente. De esta manera, para el pilar de la Sociedad, se tuvieron en cuenta el proyecto pedagógico de la institución, las normas del colegio y las interacciones de los miembros del plantel educativo con los otros y con su ambiente.

En el pilar de la Economía, se tuvo en cuenta los principios éticos de la institución, su ética en los negocios y los aspectos que se manejen y promuevan en materia de derechos humanos.

Finalmente, en el pilar del Ambiente, se consideró la infraestructura, el manejo de recursos, la eco eficiencia en los procesos de la institución y cómo enfocan esos procesos para la protección del medio ambiente al tiempo que les represente un desarrollo sostenible como institución.

Por otra parte, habiendo recolectado la información en cuanto al manejo del Colegio Rochester y su aplicación de los pilares de la sustentabilidad, se pasó a interpretar y analizar cómo los cambios logrados desde el 2001, año en que se inició el proyecto de ser un colegio verde, han representado para los miembros del plantel un modelo de sostenibilidad y las ventajas enmarcadas dentro de los tres pilares, que han resultado de todo ese proceso.

Asimismo, partiendo de la experiencia de la institución en estudio en el proceso de certificación y de los logros obtenidos a lo largo de la transición de colegio tradicional a colegio sostenible, se pueden establecer estrategias generales que sean aplicables en otras instituciones

educativas, de tal forma que el desarrollo sostenible pueda convertirse en una realidad desde el campo de la educación en diferentes regiones del país.

Es así como considerando no solo la experiencia del colegio Rochester sino también los estándares medidos para la certificación LEED y los principios de los colegios verdes, es posible impactar positivamente en el desarrollo sostenible desde el campo de la educación, mediante la generación e implementación de estrategias y nuevas alternativas extrapolables a diversos ambientes educativos, cambiando no solo las infraestructuras y el manejo de recursos, sino también la perspectiva de las personas pertenecientes a dichas instituciones respecto a la protección del medio ambiente como algo necesario para la supervivencia y como un medio para la satisfacción de necesidades, no solo en el presente sino también por el beneficio y supervivencia de las generaciones futuras.

#### **4.1 ENTREVISTA A DIRECTIVAS**

En la entrevista a las directivas del Colegio Rochester se buscaron resultados con información de primera mano, con el objetivo de que los datos obtenidos fueran confiables y adecuados de acuerdo a los objetivos del estudio.

La entrevista se realizó siguiendo una estructura que comienza con una pregunta general, ya que es pertinente para el análisis conocer la respuesta de un concepto tan amplio como lo es la definición de un colegio verde, en el cual se evidenciaría el enfoque específico que querían darle a la nueva sede del colegio Rochester. Luego se indago sobre la motivación del colegio Rochester a transformarse en una institución verde, el cronograma de actividades y procedimientos para un desempeño efectivo en la creación de la nueva sede. Seguido a esto se preguntó sobre el manejo de la creación de la cultura verde y como se le inculco a cada persona que hace parte del colegio esta mentalidad. Con el fin de entender el procedimiento de esta transformación se pregunto acerca del diseño, construcción y mantenimiento de este proyecto educativo, que personas intervinieron en cada una de las etapas, los pasos y tiempos para obtener la certificación LEED y finalmente se concluye con una pregunta sobre gestión administrativa del proyecto.

## 4.2 DOFA

Dentro de la definición de la matriz DOFA se toman en cuenta: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Las dos primeras se refieren a los factores internos, sobre los cuales se tiene determinado grado de control. Los dos últimos hacen referencia a externalidades que representan bajo grado de control pero influencia en el comportamiento de las mismas. Esta matriz se desarrolla con el fin de identificar los factores clave de éxito de los procesos que se aplican al interior de la institución, de igual forma, mejorar aquellos aspectos en los cuales se deba reestructurar algún proceso y potencializar las oportunidades que se identifican dentro del sistema. De esta forma dirigir los esfuerzos en la creación de estrategias, de forma tal que bajo un mejoramiento continuo, las amenazas se conviertan en oportunidades y las debilidades en fortalezas.

## 4.3 FORMULACIÓN DE ENCUESTAS

El cuestionario de encuestas se realizó en base a las respuestas otorgadas en la entrevista a las directivas, a través de estas se obtuvo material suficiente para identificar cuáles eran las preguntas pertinentes para analizar el nivel de conformidad de la comunidad. Se realizaron dos tipos de encuestas, la primera fue dirigida a los padres que se realizó aleatoriamente a los padres que recogen a sus hijos en el colegio a la hora de la salida. Se utilizó una muestra de ciento veintiséis (126) estudiantes y sesenta (60) padres de familia, teniendo en cuenta que entre los grados sexto y noveno hay trecientos sesenta (360) estudiantes.

La muestra que se definió para este estudio fue calculada de la siguiente forma:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Dónde:

- $n$ = Tamaño de la muestra
- $N$ =Tamaño de la población
- $\sigma$  =Desviación estándar de la población, el valor que se utilizó en este cálculo es de 0.5

- $Z$ =Valor de confianza, extraído de la tabla de distribución muestral. En este caso con un nivel de confianza del 95%, el valor de confianza equivale a 1.96
- $e$ = Límite aceptable de error muestral, en este caso el valor tomado fue del 5% (0.05)

Con esta fórmula estadística, se comprueba que la muestra será representativa para la población considerada en el estudio.

A continuación se darán a conocer cuáles fueron las preguntas que se formularon en estas encuestas cuyo objetivo es medir el conocimiento sobre los temas de cuidado ambiental y la implementación de las actividades en los padres de familia.

1. ¿Sabe usted que es la sustentabilidad?

Esta pregunta se formuló con el propósito de medir a nivel general el conocimiento de los padres de familia sobre el concepto de sustentabilidad el cual es indispensable para comprender el propósito del Colegio al ser un colegio verde.

2. ¿El hecho de que el Colegio Rochester sea un colegio verde influyo en la decisión de matricular a sus hijos en este?

Con esta pregunta se busca medir el nivel de interés, de concientización y de apoyo que tienen los padres de familia con respecto al cuidado del medio ambiente.

3. ¿Alguna (s) de las prácticas implementadas en el Rochester School las implementa en su hogar?

El propósito de esta pregunta es medir el apoyo de los padres de familia en sus casas para lograr que la educación a los estudiantes sea completa.

4. ¿Considera que el Colegio Rochester toma buenas medidas para ayudar a nuestro medio ambiente?

Esta pregunta se formuló con el objetivo de saber si los padres de familia consideran que las acciones del colegio Rochester realmente contribuyen al cuidado del medio ambiente y cumplen con los objetivos deseados por la institución.

5. ¿Desde que sus hijos están en el Colegio Rochester su opinión sobre el cuidado del medio ambiente ha cambiado?

El objetivo de esta pregunta es conocer si el Colegio Rochester y sus actividades han tenido un impacto en las familias y en los cuidados con el medio ambiente.

Por otro lado, se realizó una segunda encuesta, la cual está dirigida a los estudiantes del Colegio Rochester, esta se realizó aleatoriamente, durante la hora de descanso, a 40 estudiantes entre sexto y onceavo grado, y tiene como objetivo medir cual es nivel de compromiso de los estudiantes con su entorno y el impacto que estos han tenido por el hecho de pertenecer en una escuela verde. Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

1. ¿Para usted es importante el cuidado del medio ambiente?

El propósito de tener un colegio verde es el cuidado del medio ambiente, es por esto que lo que se quiere medir con esta pregunta es que los estudiantes del Colegio Rochester se sientan comprometidos con el tema y además se les vuelva una costumbre en su vida actuar de forma amigable con el medio ambiente. Ya que estudiando en este tipo de institución es de suma importancia que a los estudiantes les interese el medio ambiente.

2. ¿Sabe usted que es un Colegio verde?

En primer lugar es muy importante que los estudiantes del Colegio Rochester tengan claro que es un colegio verde, ya que si son parte de la comunidad Rochestereana deben tener claro cómo funciona este sistema, lo que se quiere medir con esta pregunta es si los estudiantes están contextualizados y consientes del colegio en el que están estudiando, para que puedan aprovechar más las instalaciones y además que su comportamiento sea acorde con el modelo del colegio verde que es el Rochester.

3. ¿Sabe usted en que consiste la certificación Leed?

El colegio Rochester es el primer colegio de Latinoamérica en haber obtenido la certificación LEED Gold, es por esto que es de suma importancia medir que tanto saben los estudiantes acerca de esta certificación ya que al ser parte de esta institución es importante que ellos

conozcan por que el colegio se logró obtener este título puesto que es un privilegio estudiar en el único colegio de Latinoamérica LEED Gold.

4. ¿Conoce usted los beneficios de una escuela verde y los que puede generar perteneciendo a una?

Es importante medir que tanto los alumnos conocen de los beneficios de este tipo de institución y su beneficios principales ya que de tal forma se podrán dirigir los esfuerzos a seguir con la enseñanza de estas buenas prácticas generación tras generación.

5. ¿Ha implementado en su vida cotidiana lo aprendido en el Colegio Rochester respecto al cuidado del medio ambiente?

Por medio de esta pregunta será posible saber si el conocimiento transmitido por parte del colegio está siendo útil en la aplicación de estas buenas prácticas, en caso de no serlo, trabajar en las dificultades que se han presentado en el proceso de enseñanza.



## **5. ANÁLISIS Y RESULTADOS**

En este capítulo, se explican las observaciones obtenidas a lo largo del estudio del caso del colegio Rochester y en general de los resultados que se obtienen cuando una institución se transforma en verde. En primer lugar, se abarca los resultados que se obtuvieron por medio de las entrevistas, ya que este sirvió de inicio para el desarrollo de la matriz DOFA. Finalmente se realiza un análisis de los resultados de las encuestas realizadas, para medir el nivel de compromiso que se ejerce por el colegio, no solo con la educación verde sino con el impacto que ésta tiene en los estudiantes y padres de familia.

### **5.1 RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS**

El propósito de este cuestionario es conocer de manera directa la responsabilidad social del Colegio Rochester a través de la visión y gestión de sus directivas. Una vez finalizada la entrevista, fue posible determinar los requerimientos propuestos por las certificaciones internacionales y los procedimientos que cumplió el Rochester para obtenerlas, se pudo observar que estos requerimientos son eficientes y exitosos, y que por consiguiente se deben tener en cuenta para cualquier otra institución convencional que este en búsqueda de evolucionar a una verde.

En primer lugar, se inició la entrevista con la pregunta “¿Qué es un colegio verde?”, ya que es fundamental la definición establecida por parte del director del proyecto del colegio. Por medio de esta pregunta se pudo concluir que el colegio Rochester cuenta con todos los requisitos que un colegio verde requiere y que la construcción de la nueva sede se basó estrictamente en los parámetros que este requería.

Con la segunda pregunta se busca entender cuál es la motivación que tuvo el colegio para transformarse, a lo cual Juan Carlos hace énfasis en que “La principal motivación que tuvo el Colegio fue el diseño, desarrollo y construcción de su nueva sede en el municipio de Chía. A su vez, siempre se tuvo como objetivo ser el primer colegio privado en Colombia en obtener la certificación internacional LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), otorgada

por el United States Green Building Council. Inicialmente el Colegio Rochester estaba ubicado en el barrio Cedritos en Bogotá, en esta sede duro 53 años desde su fundación. En el año 2007 empezó la idea de que se querían mudar a una sede más grande, fue en ese momento donde se empezó a diseñar el proyecto de crear una nueva sede, a raíz de esto el Rector y dueño del colegio Juan Pablo Aljure De León, quiso que la construcción de esta nueva sede tuviera un nuevo enfoque: El medio ambiente, es por esto que se empezó toda la ardua investigación y todo el diseño para que el colegio fuera un colegio verde, y que además pudiera ser el primer colegio privado en latinoamerica en obtener la certificación internacional LEED (Leadership in Energy and Environmental Desing), otorgada por el United States Green Building Council. Es por esto que su principal motivación de hacer este cambio radical fue la construcción de la nueva sede actualmente ubicada en el municipio de Chía desde el año 2012. “Esto demuestra que el Colegio baso sus decisiones en pro de ser innovador, y de implementar tecnología y procesos que de manera adecuada rompen los paradigmas de cualquier otra institución convencional.

Así mismo, se plantea una tercera pregunta; ¿Cuál fue el primer paso para la creación de las instalaciones partiendo del concepto de sustentabilidad? La respuesta es “El primer paso fue evaluar la propuesta arquitectónica y los requerimientos del Sistema LEED con el fin de evaluar las estrategias a ser consideradas y dar cumplimiento estricto a la normatividad colombiana y requerimientos internacionales. De igual manera se evaluaron los requerimientos del Propietario, es decir del Colegio como ente educativo, con el fin de poder validar la propuesta final de sostenibilidad integral para el colegio.” Es necesario reconocer que el paso más importante y decisivo que tomaron las directivas del colegio para proceder con el Proyecto fue la evaluación de todos los parámetros que la certificación LEED les exigía a nivel arquitectónico, para que se pudiera dar un cumplimiento de estas directrices que como resultado tuvieron la obtención de la certificación. Y que a su vez todos los requerimientos también cumplieran con la normatividad colombiana.

El tema de creación de valor también se analiza en esta entrevista, ya que es fundamental conocer ¿Cómo lograron crear la cultura de un colegio verde e inculcarle a cada persona involucrada con el Colegio esta mentalidad? La respuesta del director de proyecto fue “Para nosotros definitivamente fue uno de los principales retos. Diseñar, construir y mantener un proyecto educativo con estos alcances no se logra sin la participación de toda la comunidad

educativa, que incluye principalmente a nuestros alumnos, los docentes, las directivas, el personal administrativo, de servicios y logística del colegio, y algo muy importante, los padres de familia. Ayudó mucho que previo al proceso de construcción, desde la antigua sede se venía trabajando con la comunidad en temas ambientales donde los estudiantes tuvieron la oportunidad de trabajar en clase temas asociados a educación ambiental formal. En ese proceso hemos fortalecido fuertemente un currículo ambiental en todos los niveles, los cuales son utilizados por los docentes para trabajar con los estudiantes. En este momento estamos en proceso de fortalecer la educación ambiental no formal a través del servicio social y ambiental que los estudiantes deben participar. Para lograrlo, hemos venido aprendiendo todo este tiempo sobre temas ambientales y de sostenibilidad, como:

Administración de residuos

Reciclaje

Ahorros en energía y agua

Tratamiento de aguas residuales a través de la PTAR y su reutilización

El proyecto de huertas y compostaje

Reducción en desperdicios orgánicos provenientes de la Cafetería

Hacer carpooling entre compañeros de trabajo

Iluminación LED (mayor luminosidad y muchísimo menor consumo de energía) en todas las aulas de clase y en exteriores (pérgola, parqueaderos y vía oriental)

A raíz de esto es posible decir que la construcción de las instalaciones de un colegio verde no son suficientes para que a este se le pueda llamar de esta manera, ya que la comunidad es un factor clave en este concepto, es por esto que es de suma importancia para la investigación tener claro que tipo de cultura tiene la comunidad Rochesteriana, la cual involucra a los estudiantes, colaboradores y padres de familia. Es pertinente investigar qué tipo de educación se está brindando dentro del colegio y que tipo de actividades están realizando para que el colegio cumpla con exactitud con este concepto verde. Esto genera como resultado final que el Rochester

y cualquier otra institución que maneje estos procesos cumpla con los requerimientos necesarios los cuales implican que las instalaciones sean apropiadas y que la comunidad tenga una conciencia ambiental arraigada. Con respecto al Rochester si hay una cultura verde en todos sus programas, esto se identifica cuando se habla con algunos de los estudiantes, y cuando en toda la sede se encuentran temas alusivos a reciclar, cuidar, y respetar el medio ambiente.

Otra pregunta de suma importancia para la investigación fue, determinar cuáles fueron las instituciones que apoyaron este proyecto, ya que por medio de esta se podrá saber qué tipo de instituciones apoyan y regulan la creación de una institución sustentable, y por ende cualquier otra entidad puede tener apoyo en ellas. Las directivas llegaron a la conclusión de que “se integró un equipo multidisciplinario para el diseño y asesoría del proyecto. Dentro de estos se destacan:

Propietario	Colegio Rochester
Gerencia del Proyecto	Colegio Rochester
Educational Facilities	MSc Peter Gerber - EdDesigns Group
Consultoría LEED Ltda	Liliana Medina MSc. LEED AP BD+C, ManCo
Commissioning.	Ing. Jaime Medina. ManCo Ltda
Modelación Energética	Ing. MSc. LEED AP Tomás Uribe
Energía Renovable	Ing. MSc Camilo Jaramillo - Hybrytec Solar
Empresa Constructora	Grupo Empresarial OIKOS
Diseño Arquitectónico	TAB Daniel Bonilla
Consultoría Hidráulica	Recursos Hidráulicos Ltda
Consultoría Eléctrica	Corelec Ingenieria Eléctrica Ltda
Consultoría Estructural	San Miguel Olejua Ing. Civiles LTDA

Diseño Ventilación Mecánica	Ing. ASHRAE - HBDP Gabriel Jiménez
Diseño Iluminación	Ing. Abdul Mola
Diseño Acústico	Arq. MSc Daniel Duplat
Diseño Paisajístico	Arq. Pamela Opina
Consultoría Bioclimática	Arq. MSc Marcela de La Roche
Consultoría Ambiental	PUJAR Ltda - ManCo Ltda

En términos de tiempos de duración de este proceso se estableció que, “La obtención de la certificación LEED con base en la definición de aplicación por la vía de sometimiento de documentos al final de la construcción se tardó 2 años y 1 mes (se registró el proyecto en diciembre de 2011 y se obtuvo la certificación el 20 de enero/2014). En términos legales, se dio cumplimiento estricto a toda la normatividad vigente a nivel nacional (licencia de construcción, sanitarios y de operación como proyecto con uso educativo; normatividad ambiental – vertimientos, aprovechamiento forestal - y específica del municipio de Chía); a nivel internacional se dio cumplimiento estricto a los estándares ASHRAE (90.1, 62.1, 55).” Para el caso de estudio es clave tener claro como fue el proceso de la obtención de la certificación LEED y cuánto tiempo les tomo, es por esto que esta pregunta juega un papel muy importante dentro de la investigación, ya que fue un proceso de mucho trabajo por parte de los directores del proyecto del colegio Rochester, en esta pregunta Liliana Medina, quien fue la LEED-AP del proyecto respondió que la obtención de la certificación tardo 2 años y un mes para que se efectuara, lo cual hace que se necesite no solo excelente planificación sino esfuerzos determinados para cumplir con tiempos de respuesta. Y que además en términos legales se genere cumplimiento estricto a toda la normatividad vigente a nivel nacional.

Es importante para la investigación saber qué tipo de requerimientos el colegio debía cumplir para poder certificarse como un colegio LEED. Es por esto que se debía cumplir obligatoriamente con ciertos parámetros para la construcción de la nueva sede, estos requisitos abarcan desde que la construcción de la sede utilizara elementos que no afectaran el medio ambiente hasta el manejo de aguas residuales y eficiencia energética. Este resultado es producto

de los requerimientos que el Rochester cumplió para transformarse en la institución que son hoy en día. “Con base en LEED for Schools se debe dar cumplimiento obligatorio (sin logro de puntaje) a los siguientes pre-requisitos: Evaluación Ambiental del Sitio (validación de condiciones de no contaminación), Programa de gestión ambiental (proceso constructivo. Esto con el fin de reducir polución al aire y cuerpos de agua), Eficiencia del Agua (mínimo 20% de ahorro en consumo de agua potable para la operación), Eficiencia Energética (con base en el ASHRAE 90.1 un mínimo de 14% de ahorro en consumos energéticos en la operación comparado contra línea base), Commissioning (Auditoria específica a todos los sistemas eléctrico-mecánicos), No uso de Refrigerantes que afecten capa de Ozono (Con base en los protocolos de Montreal y Kyoto); Confort Mínimo (esto con base en el ASHRAE 62.1 para todas las áreas interiores. Parámetros de temperatura promedio 20°C, 65% de Humedad Relativa, mínimos de concentración de CO<sub>2</sub>) ; Alto Aislamiento Acústico (máximo permitido de 45db según el tipo de área interior, aula, oficina, salas de música, auditorio, biblioteca); No consumo de cigarrillo al interior y al exterior establecer una distancia mínima de 8m alrededor de los linderos; Área de Reciclaje (Centro de Acopio para segregación en la fuente considerando mínimo: papel, cartón, vidrio, metal, plástico. Programa de Gestión de Residuos Sólidos en la operación.”

Es posible decir que, el logro del puntaje fue la sumatoria de estrategias sumadas a los pre-requisitos. Se consideraron estrategias como: Tratamiento de Aguas Residuales (a estándares terciarios por encima de norma colombiana), dispositivos ahorradores de agua (sanitarios, lavamanos), re-uso de agua tratada para descargas sanitarias, riego paisajístico y limpieza de pisos; Iluminación eficiente tipo LED; Paisajismo sostenible (únicamente especies nativas o listadas CITES); acabados con bajos contenidos de Compuestos Orgánicos Volátiles (pisos de linóleo, adhesivos, cielorasos y pinturas con bajos VOC), máximo aprovechamiento de luz día, automatización de iluminación, gestión de residuos de construcción (segregación y disposición en sitios autorizados), materiales con contenido reciclado (insumos de construcción para la estructura); materiales regionales (insumos de construcción en un radio no mayor a 700Km); maderas certificadas (provenientes de bosques certificados); Colegio como texto educativo (se implementó la base del currículo ambiental del colegio - en curso actualmente - con un mínimo de 10 horas semanales según el requerimiento LEED).

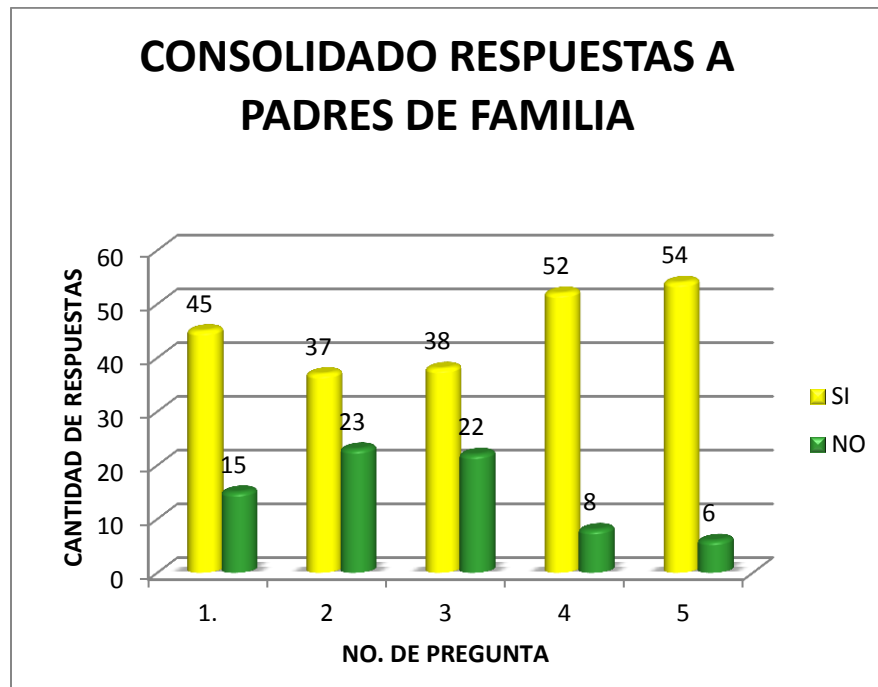
En la entrevista se mencionó que implicaciones tiene a nivel internacional haber obtenido la certificación LEED. Lo que se buscaba con esta pregunta era saber si a nivel internacional el haber obtenido esta certificación LEED GOLD y en ser pioneros en este tema en Latinoamérica, les ha traído beneficios a la institución., ya que esto genera un factor determinante para cualquier institución, puesto que el reconocimiento de una institución internacional es un logro y un sinónimo de éxito para cualquier entidad. LEED como sistema de certificación (Etiqueta Ambiental tipo I) redundando en un reconocimiento a nivel internacional. El colegio Rochester es el primero colegio en América Latina en ser certificado LEED nivel Oro. El proyecto ha sido presentado en instancias internacionales y es referente para visitantes internacionales en temáticas de construcción sostenible. De igual manera, es un referente a nivel nacional y regional de integración de estrategias de sostenibilidad no solo para la operación de este tipo de proyectos, sino como texto vivo para los estudiantes, docentes, staff, padres y visitantes.

La entrevista se concluyó con la pregunta de ¿En términos de costos que rentabilidad representa crear un colegio verde?, ya que se buscaba saber si construir este tipo de proyectos genera alguna rentabilidad financieramente para la institución que lo esté llevando a cabo. Puesto que la construcción de instalaciones como las mencionadas anteriormente tienen costos altos. Según la respuesta del director del proyecto del Colegio Rochester Juan Carlos Salcedo se identificó que no es tan rentable a nivel económico hacerlo, ya que la inversión y los préstamos que el colegio realizó son altos y a largo plazo, sin embargo podrán verse disminuciones en el consumo de luz a largo plazo, ya que precisamente se ahorrará energía de manera no convencional. Juan Carlos sostiene que “Realmente no hay una rentabilidad real o una retribución económica en la creación de un colegio verde. Por qué? Se pueden hacer ejercicios matemáticos, por ejemplo, de cuanto pagábamos antes en energía y cuanto se paga ahora versus la inversión hecha en paneles solares. Tenemos calculado que se pagarían en aprox. 6 o 7 años, y así con muchos otros ítems, pero realmente no genera una rentabilidad en términos económicos porque financieramente ese ahorro en dinero se diluye ante unos costos tan altos en la construcción y con una deuda importante con el banco a 9 años.”

## 5.2 RESULTADOS DE ENCUESTAS

Una vez tabulada la información de las encuestas es posible analizar estos datos por medio de dos gráficos que muestran los resultados de las mismas. La figura 4 muestra el análisis de la primera encuesta aplicada a los padres de familia del colegio Rochester.

Figura 4 análisis de encuestas



Elaboración propia 2015.

En esta figura se evidencia que en el eje horizontal están las preguntas mencionadas en el capítulo 4 sección 4.3. Y con respecto a cada una de estas preguntas tabulamos el total de las respuestas que dieron los padres de familia, lo cual se indica en el eje vertical que se titula cantidad de respuestas. Ahora bien, la columna amarilla nos muestra el número exacto de “SI” que se obtuvieron por cada una de las preguntas, y la columna verde se evidencia el número exacto de “NO” que se obtuvieron por cada una de las preguntas formuladas.

En la primera pregunta, “¿Sabe usted que es la sustentabilidad?”, se evidenció que cuarenta y cinco (45) personas respondieron que SI saben cuál es el concepto de sustentabilidad, y solamente quince (15) no tienen este conocimiento. Esto quiere decir, que el setenta y cinco



por ciento (75%) de los participantes tiene un concepto estructurado de la sustentabilidad. Así mismo, esto nos indica que es un tema que se encuentra en auge dentro del colegio.

En cuanto a la segunda pregunta, “¿El hecho de que el Colegio Rochester sea un colegio verde influyo en la decisión de matricular a sus hijos en este?”, es posible evidenciar que solo contestaron SI treinta y siete (37) padres de familia de los sesenta (60) encuestados , lo cual indica que no hay una diferencia pronunciada con relación a la respuesta NO, este indicador muestra que el hecho de que el colegio tenga implantado un sistema verde no quiere decir que este factor influyo en la decisión de ingresar a sus hijos al colegio Rochester.

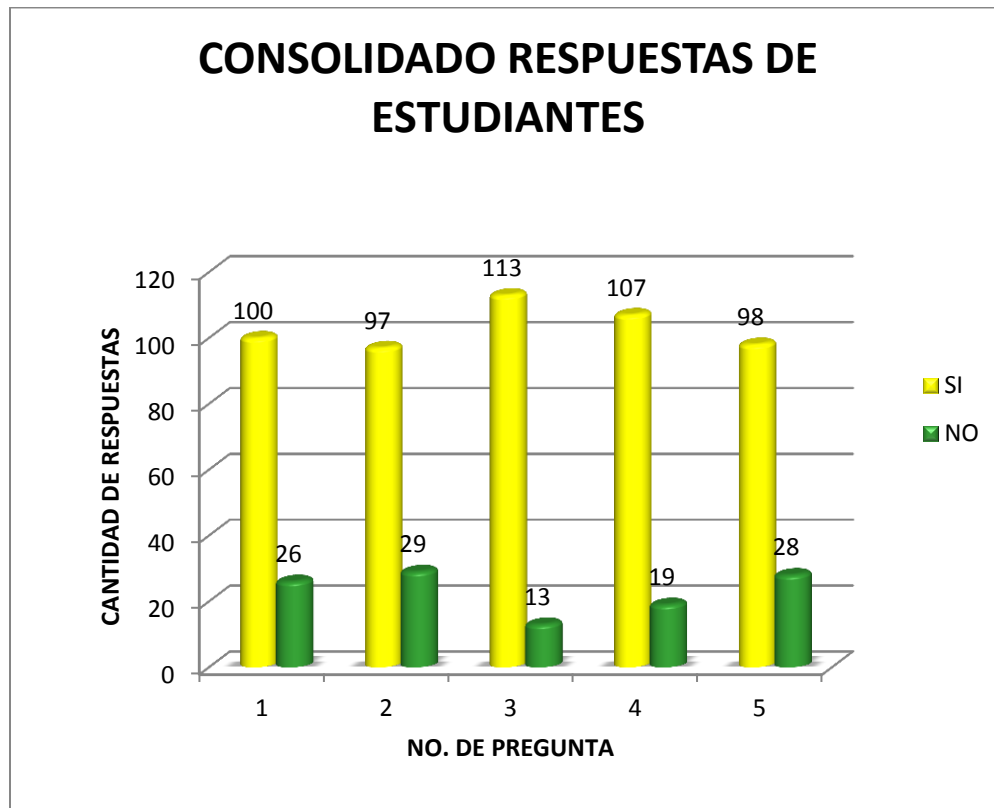
En la tercera pregunta “¿Alguna (s) de las prácticas implementadas en el Rochester School las implementa en su hogar?”, fue posible analizar que treinta y ocho (38) personas si practican algunas de las medidas para el cuidado del medio ambiente que se manejan en el colegio, esto quiere decir que la capacitación otorgada por parte del colegio a sus estudiantes, y a sus acudientes si es pertinente, ya que en sus hogares se ven los resultados.

Seguido a esto podemos analizar que con la cuarta pregunta “¿Considera que el Colegio Rochester toma buenas medidas para ayudar al medio ambiente?”, se percibe que la respuesta es positiva en su mayoría, ya que el ochenta y siete (87%) de los padres de familia consideran que con las medidas que se han implementado en el colegio Rochester se está contribuyendo de manera activa y positiva al cuidado del medio ambiente y por ende se cumple con los objetivos deseados por la institución.

Finalmente, en la pregunta 5 “¿Desde que sus hijos están en el Colegio Rochester su opinión sobre el cuidado del medio ambiente ha cambiado?”, es posible determinar que si ha habido un impacto en cuanto al cambio de mentalidad de los padres de familia, sobre el cuidado del medio ambiente, ya que el noventa por ciento (90%) de ellos respondió SI por lo cual se infiere que efectivamente las medidas que ha tomado el Rochester ha tenido un impacto posterior en las familias que participan en el colegio.

Por otro lado, se realizó una encuesta a los estudiantes, a través de la cual fue posible obtener diferentes resultados con el fin de llegar a un análisis que permita identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes con respecto al tema de sustentabilidad.

Figura 5 Análisis de encuestas



Elaboración propia 2015.

En la figura 5 se observan los resultados de la encuesta a los estudiantes, en el eje horizontal se identifican las preguntas mencionadas en el capítulo 4 sección 4.2. Y con respecto a cada una de estas preguntas se tabulo el total de las respuestas que dieron los estudiantes, lo cual indica el eje vertical que se titula cantidad de respuestas. Ahora bien, la columna amarilla muestra el número exacto de “SI” que se obtuvieron por cada una de las preguntas, y la columna verde se evidencia el número exacto de “NO” que se obtuvieron por cada una de las preguntas formuladas.

Según la primera pregunta “¿Para usted es importante el cuidado del medio ambiente?” se puede analizar a través de la encuesta que el ochenta por ciento (80%) de los estudiantes encuestados respondieron “SI” a esta pregunta, lo cual indica que para los estudiantes del Colegio Rochester es importante cuidar el medio ambiente y tienen consciencia sobre lo que hacerlo implica.

Por otro lado la segunda pregunta ¿Sabe usted que es un Colegio verde? Se enfoca en saber si los estudiantes tienen el conocimiento suficiente sobre lo que es su colegio. Según la figura Z podemos observar que noventa y siete (97) de los estudiantes encuestados respondieron que si, según este resultado podemos decir que la mayoría de los estudiantes a partir de sexto grado están informados sobre lo que es un colegio verde, esto se debe a que el colegio se ha encargado de que todos los estudiantes se vean involucrados en las actividades.

Para la tercera pregunta “¿Sabe usted en qué consiste la certificación Leed?” la cual se formuló con el propósito de saber si los estudiantes realmente conocen este proceso, ya que siendo el Colegio Rochester la primera institución educativa verde, este es un factor es de suma importancia, por medio de la gráfica anterior podemos observar que el Noventa por ciento (90%) de los estudiantes encuestados saben en qué consiste la certificación LEED, este es un porcentaje alto e indica que los estudiantes muestran interés por conocer los requisitos que debe tener el colegio para poder obtener esta certificación.

Por otro lado en cuanto a la cuarta pregunta “¿Conoce usted los beneficios de una escuela verde y los que puede generar perteneciendo a una?” Según la respuesta de los estudiantes ciento siete (107) de ellos respondieron que SI lo cual indica que la mayoría de ellos sabe cuáles son los beneficios de un colegio verde y por ende la necesidad de aportar al medio ambiente.

Finalmente, la quinta pregunta “¿Ha implementado en su vida cotidiana lo aprendido en el Colegio Rochester respecto al cuidado del medio ambiente?” se quiso saber si para los estudiantes aplican no solo sus conocimientos sino su consciencia ambiental fuera de la institución, según los resultados de las encuestas podemos observar que el setenta y ocho por ciento (78%) de los estudiantes encuestados implementan en su vida cotidiana estas actividades lo cual es un beneficio para el entorno.

### **5.3 RESULTADOS DE LA MATRIZ DOFA**

A lo largo de la investigación, se realizaron varias visitas a las instalaciones del colegio donde se observaron los espacios relacionados con la temática del cuidado al medio ambiente. En el recorrido por las instalaciones, fue posible observar que el colegio cuenta con circuitos de agua que generan ahorro eléctrico, a su vez cuenta con zonas verdes en las que se han

implementado canchas creadas con materiales ecológicos. También cuenta con paneles solares que se usan para la calefacción de la piscina y de las duchas con las que cuenta la institución. De esta manera se lograron identificar las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta el colegio Rochester, y el entorno en este momento, las cuales también se reforzaron con lo expuesto en la entrevista que se menciona en el apartado 4.1. Como resultado se obtuvo la siguiente matriz:

Figura 6 DOFA

<b>MATRIZ DOFA</b> 		
	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación de la comunidad educativa</li> <li>Trabajo en equipo que se lleva a cabo en todos los ámbitos del colegio.</li> <li>Las instalaciones están dotadas de zonas verdes.</li> <li>Ahorros en energía, agua y administración de los recursos naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay rentabilidad o retribución económica en la creación del colegio.</li> <li>Normatividad y requerimientos internacionales.</li> <li>Incremento en los costos de matrícula</li> <li>Falta de atención a mejoras académicas.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>F-O ESTRATEGIA</b>	<b>D-O ESTRATEGIA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilización a la comunidad circunvecina para el cuidado del entorno.</li> <li>Intervenciones en el entorno inmediato para dar solución a problemáticas ambientales.</li> <li>Concientización de los niños con el cuidado del medio ambiente.</li> <li>Proyecto de huertas y compostaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de campañas comunicativas dirigidas a las zonas aledañas y a todo el plantel educativo.</li> <li>Trabajo social a cargo de la comunidad estudiantil que se encargue de capacitar a la comunidad aledaña.</li> <li>Vallas informativas distribuidas en todas las zonas verdes con el fin de concientizar a los estudiantes sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.</li> <li>Uso de la producción de la huerta en el restaurante del colegio y manteniendo esta con un sistema de riego ahorrativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campañas de sensibilización en plaza comunales.</li> <li>Creación de programa "DENUNCIA"</li> <li>Family day para socialización de políticas del colegio.</li> <li>Cronograma de actividades para mejorar los horarios de actividades en el huerto.</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b>	<b>F-A ESTRATEGIA</b>	<b>D-A ESTRATEGIA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inundaciones</li> <li>Falta de credibilidad de la ciudadanía en las instituciones verdes.</li> <li>Incremento de las escuelas particulares.</li> <li>Aumentos en niveles de delincuencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información visible para procedimientos en caso de emergencias</li> <li>Realización de un bazar</li> <li>Realización de un open day, una vez al mes.</li> <li>Seguimiento y renovación a procedimientos de seguridad etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planes de acción de emergencia y financieros</li> <li>Apoyo político y asistencia de estos a eventos comunales.</li> <li>Investigación target y programa de becas Rochester.</li> <li>Campaña "Refuézate"</li> </ul>

Elaboración propia 2015.

## 5.4 ANÁLISIS COMPARATIVO COLEGIO ROCHESTER VS. COLEGIO VERDE

Una vez comprendidas las características que constituyen al colegio Rochester es posible analizar estas con respecto a las características de un colegio tradicional. De esta manera el

siguiente cuadro comparativo permitirá distinguir los beneficios que conlleva la transformación de una institución tradicional a una verde y las diferencias entre estos dos.

Figura 7 Comparativo colegios.

**CUADRO COMPARATIVO** 

COLEGIOS CONVENCIONALES	COLEGIOS VERDES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura de consumo de energía eléctrica y de agua regular.</li> <li>• No existe una cultura como tal de reciclaje, y los estudiantes tienen poco conocimiento sobre la clasificación de las basuras.</li> <li>• Educación dedicada a áreas específicas de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura especializada, en el ahorro de los recursos naturales.</li> <li>• Cultura de reciclaje.</li> <li>• Educación enfocada al cuidado del medio ambiente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cuentan con programas o proyectos de gestión ambiental.</li> <li>• Valores del colegio enfocados únicamente al crecimiento profesional-académico del estudiante.</li> <li>• Las instalaciones cuentan con un consumo de energía estándar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de gestión ambiental.</li> <li>• Valores del colegio enfocados a generar una cultura de reciclaje en los estudiantes.</li> <li>• Las instalaciones cuentan con energía renovable.</li> </ul>

Elaboración propia 2015.

A través del cuadro comparativo que se realizó previamente, se logró identificar una serie de diferencias sustanciales entre los colegios convencionales y los colegios verdes. Se evidencia que los colegios convencionales no incorporan los conceptos de infraestructura verde es decir sus instalaciones no están adecuadas para el ahorro de energía eléctrica y de agua a comparación de las instituciones verdes que al ser constituidas con materiales amigables con el medio ambiente contribuyen al ahorro de los recursos naturales mencionados anteriormente.

A su vez se identifica que los colegios tradicionales cuentan con una serie de valores con los que buscan formar a jóvenes profesionales, tales como; la solidaridad, liderazgo, respeto (entre otros), mientras que los colegios verdes cuentan con estos mismos pero con un valor agregado: concientización de los estudiantes para la preservación del medio ambiente. Otro

aspecto que se debe traer a coalición es el tema de la educación, ya que se evidencian diferencias notorias entre el énfasis educativo de las instituciones, si bien las escuelas verdes se encargan de formar a jóvenes con capacidades cognitivas en distintas áreas de estudio como: ciencias naturales, artes, lenguaje, historia, etc. Los colegios verdes se encargan de incluir en la formación de los individuos temas relacionados con la educación ambiental. Los programas de gestión ambiental son aquellas actividades que realizan los estudiantes como “programa de huertas”, donde pueden sembrar y cosechar alimentos, otro aspecto es la cultura de reciclaje con la que se forman ya que son enseñados a separar las basuras y clasificarlas, en la cafetería los productos de consumo son envasados en materiales biodegradables aspecto que les genera una conciencia en pro de materiales amigables, mientras que en los colegios tradicionales no se cuentan con este tipo de actividades.

Con base a lo anterior es posible analizar que la formación que se brinda en ambos colegios varia determinadamente, y que la educación proporcionada en las escuelas convencionales se enfoca principalmente en formar integrantes con herramientas educativas claras, al ser colegios que se enfocan imperativamente en temas académicos se excluye de cierto modo esa parte lucrativa que poseen las entidades verdes en donde se le brinda el espacio al individuo de dedicarse a otras actividades extracurriculares como la plantación de árboles, en donde no solo tienen un espacio de esparcimiento sino que a su vez se les enseña conocimiento de gran ayuda para su vida cotidiana. Los jóvenes que estudian en colegios verdes poseen un amalgama de valores es decir se mezcla lo académico y lo personal, creando así seres con bases educativas claras pero a la vez personas creativas con conciencia ambiental, con afinidad por otro tipo de actividades que al igual que las académicas poseen un valor fundamental a lo hora de formar jóvenes.

## **5.5 FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES**

En esta sección será posible formular dos tipos de estrategias. Las primera, serán establecidas para el Colegio Rochester, teniendo como resultado mejoras en sus procedimientos. Por otro lado se formularan estrategias a nivel general, las cuales estarán direccionadas para aquellas instituciones convencionales que busquen transformarse en escuelas verdes. Sin

embargo, existen estrategias que se pueden aplicar tanto para el Colegio Rochester como para cualquier otra institución.

Uno de los objetivos de este estudio es promover soluciones o mejoras para los colegios verdes en particular el colegio Rochester, un punto clave es la creación de estrategias de comunicación. Partiendo de esto es necesario crear campañas comunicativas dirigidas a las zonas aledañas y a todo el plantel educativo, de tal manera que, los estudiantes tengan la posibilidad de dictar jornadas, charlas o informar a la comunidad de Chía, sobre la importancia de reciclar, y de cuidar el medio ambiente ya que es responsabilidad conjunta y no solo del colegio. Esto quiere decir, que aunque esta estrategia está planteada para la comunidad Rochester, los resultados y la finalidad de esta es crear mayor conocimiento a la misma y a su vez a aquellos a los que va dirigida las jornadas.

La comunicación también consiste en la señalización adecuada y visible de las instrucciones de uso de las zonas y las precauciones que se deben tomar. Esta estrategia permite que los estudiantes, profesores y personal administrativo de la institución utilicen de manera adecuada los recursos con los cuales cuenta el colegio. Ahora bien, la señalización consiste en letreros o anuncios llamativos a la vista, coloridos, y de material reciclable, que expliquen precisamente el adecuado uso de las zonas. Por ejemplo, en los jardines “No se debe botar basura”, con esto se crea un efecto de recordación de las normas y del cuidado que se debe dar a las zonas comunales.

Por otro lado, una estrategia que busca optimizar las fortalezas y oportunidades del colegio, sería aprovechar los productos obtenidos de la huerta para la cafetería del colegio. Siempre y cuando se mantengan los estándares que se requieren por las leyes de sanidad. Esta estrategia sería un factor clave para servir de ejemplo a otras instituciones que han empezado proyectos autosuficientes para la producción de alimentos- El Rochester es una de las instituciones pioneras en obtener resultados en cuanto a una huerta desarrollada por los estudiantes, es necesario explotar esta fortaleza para obtener un beneficio no solo saludable, sino que económicamente también representa un beneficio, ya que se practicaría la teoría de autoabastecimiento. Esta estrategia se dirige al Colegio Rochester como aquellas otras instituciones que estén en proceso de transformación.

En cuanto a estrategias para atacar las debilidades del colegio y aprovechar las oportunidades que presenta este, es necesario focalizarse en la comunicación y en las campañas para promover el conocimiento a los demás. Uno de estos procesos se da con las campañas dictadas por los profesores, o estudiantes en las plazas comunales que precisamente buscan sensibilizar el tema, de que aunque económicamente este proyecto no genera una alta rentabilidad a corto plazo, si generan un beneficio en común para la humanidad y sus resultados en cuanto a términos ambientales y rentables se pueden observar a largo plazo. Es importante utilizar este lema de beneficio para la humanidad, para que la estrategia sea válida para ambos casos. Por el lado del Rochester porque se crece con la pasión del cuidado al medio ambiente y para las instituciones convencionales porque es una buena manera de implementar la ideología de un proyecto sustentable.

Es posible identificar que una de las debilidades analizadas en el colegio Rochester son las exigentes normativas y estándares de las normas internacionales LEED. Por consiguiente el colegio está muy enterado del reglamento y tiene la oportunidad de realizar intervenciones en el entorno inmediato para dar solución a problemáticas ambientales. Es por esto que se crearía la campaña “DENUNCIA”, ya que todos los que observen conductas y acciones prohibidas por fábricas o personas particulares, están en la obligación de hacer un llamado de atención o presentar el caso a las autoridades pertinentes. La idea es promover esta campaña a nivel general, es el deber y derecho de todo ciudadano denunciar las acciones que infringen las leyes ambientales.

Teniendo en cuenta que una de las debilidades es el incremento de los costos de la matrícula, es necesario que los padres de familia estén enterados de todos los proyectos y funciones que abarca el colegio. Esto, con el fin de mantener una relación comunicativa con todas las partes. Una ocasión para esto puede ser un día de la familia en el cual se realizarían actividades relacionadas con la enseñanza de técnicas para reciclar y otras que giren en torno al cuidado del medio ambiente. De esta manera también se aprovecha la oportunidad de crear conciencia a aquellos niños que no tienen clara la importancia de su aporte hacia el medio ambiente. El hecho de que participen varios miembros de la familia crea una estrategia de propagación de la información, es decir, lo que alguien puede aprender en las actividades realizadas este día puede ser enseñado a través del “voz a voz” Esta estrategia no se limita



únicamente a las personas que tienen una conexión directa con la comunidad del Rochester sino que por el contrario pueden seguir propagando la información fuera del Colegio y así obtener mejores resultados a través del “voz a voz”.

Una de las debilidades que pueden encontrar muchos padres de familia en el colegio, es la preocupación por creer que se descuidan los temas académicos, ya que los estudiantes tienen actividades didácticas y salidas de campo como el proyecto de la huerta. Sin embargo, la creación de un cronograma escolar que demuestre los horarios establecidos y el orden de estos, lograría que la confianza sea completa por parte de los padres hacia los educadores. Esta estrategia se enfoca únicamente en el Rochester ya que es una debilidad que se puede observar en la matriz DOFA y es un punto débil al momento de evaluar el desempeño del colegio a nivel académico.

En pro de promover las actividades en equipo, de toda la comunidad y a su vez mitigar los efectos de una amenaza como lo es las inundaciones que se pueden dar en un fuerte invierno, se realizaran por cada curso, letreros visibles para los pasos a seguir en casos de emergencia. Esto generara el trabajo en equipo entre compañeros de clase y será productivo para cualquier caso de emergencia. Ninguna institución está exenta a los efectos de un fenómeno natural es por esto que esta estrategia puede ser aplicada tanto al Rochester como a cualquier entidad educativa.

Hoy en día muchas personas no conocen el significado de una institución verde, es por esto que se debe transmitir esta información de manera activa. La realización de un bazar es una estrategia para promover esta iniciativa y para mostrarle no solo a los padres de familia sino a toda la comunidad aledaña, las innovaciones que a nivel global manejan los colegios verdes y aquí en Colombia el colegio Rochester.

Una de las amenazas que se encuentra, es el incremento de escuelas particulares que también sean verdes, la estrategia para ser los pioneros consiste en realizar reuniones periódicas o “open days” donde se inviten a padres de familia a conocer los proyectos del colegio y de esta manera se logre obtener su atención. Desde esta perspectiva, es una estrategia para el Colegio Rochester, sin embargo es una estrategia que podría implementar cualquier otra institución que esté en búsqueda de transformarse a verde.

Por otra parte, se creara una estrategia denominada actualización de procesos. Esta se crea a partir de una de las fortalezas encontradas en el Colegio Rochester. Aunque esta, es institución es conocida por su ahorro en energía, agua y otros recursos naturales, es importante estar en constantes actualizaciones y en diferentes certificaciones para no limitarse a lo que ya se obtuvo, así mismo el desarrollo y seguimiento de todos los procedimientos permitirá el reconocimiento de si son efectivas o no las medidas que se ejercen.

Es importante crear una estrategia que abarque planes de contingencia. Esta consiste en la creación de planes de acción de emergencia y financieros, los cuales tienen como propósito optimizar los resultados a la hora de cualquier emergencia que se pueda presentar, ya que es de gran importancia que si ocurre alguna calamidad como un terremoto, incendio, inundación etc. se tengan los recursos óptimos para evitar cualquier efecto negativo en la comunidad estudiantil. Se debe tener en consideración que esta es una estrategia que aplica para todo tipo de entidad educativa. Así mismo se deben crear planes de acción financieros, en el caso del Rochester para cubrir las deudas que tiene el Colegio y evitar que en un futuro puedan presentarse adversidades financieras, debido a la alta inversión de la nueva sede, y en el caso de cualquier otra institución convencional ya que la inversión para transformarse a una sede verde tiene costos elevados.

Es importante resaltar que cualquier acción en nuestro país, debe estar regulado de acorde a la ley y a las normativas que se manejan en la constitución colombiana. Es por esto que una estrategia fundamental es el apoyo político. El apoyo de algún movimiento político o candidato en particular genera aceptación y logra que otras personas se interesen en conocer determinada institución y por ende crezca la comunidad. Así mismo, muchas otras instituciones tendrían más seguridad al momento de empezar a apoyar la iniciativa verde.

Teniendo en cuenta la debilidad de los incrementos en los costos del Colegio Rochester se desarrolló la estrategia “target y programa de becas Rochester.” Esta estrategia debe ser implementada para que el colegio tenga claro cuál es el grupo al que se está enfocando y por lo tanto cuales son los métodos de comunicación que debe implementar para dirigirse al mismo. Ahora bien, es importante tener en cuenta que implementar las instalaciones verdes implica una gran inversión económica por lo que el grupo al que se debe enfocar, debe tener la capacidad de cubrir este costo. Por otro lado, la implementación de becas puede generar que los estudiantes

tengan mayor esfuerzo académico y si no tienen los recursos económicos no pierdan la oportunidad de ingresar al colegio y de esta forma no se tenga que enfocar únicamente en el Rochester sino que pueda obtener un enfoque más amplio.

Por último se implementara la campaña “Refuézate”. Esta campaña se realizara los días sábados y consistirá en darle refuerzo a aquellos estudiantes que tienen un promedio académico bajo o que su rendimiento no es óptimo. Por otro lado, es importante concientizar a todas las personas involucradas con la comunidad de los peligros que tiene el no cuidarse de manera adecuada y prestarse para asaltos o situaciones externas que puedan representar un riesgo para el bienestar. También será gratuita para aquellos jóvenes que no estudien, esto con el fin de generar la conciencia que el camino es estudiar y no la delincuencia, el cual es un indicador que ha aumentado los últimos años. Esta estrategia tiene un enfoque inicial hacia el Colegio Rochester ya que busca mejorar el rendimiento académico de los estudiantes pero también abarca el interés de la sociedad ya que promueve el cuidado de los jóvenes.

El objetivo en común de todas estas estrategias es desarrollar aún más el proyecto de las instituciones verdes. Transformar aquellas instituciones que no colaboran con procesos amigables al medio ambiente, en colegios o universidades que participan activamente en aumentar las medidas para reducir el impacto ambiental que generan las industrias, instituciones privadas y hogares. A través de la educación impartida a los niños desde el colegio, se propaga una conciencia de cuidado y protección al medio ambiente.

## 6. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el estudio realizado previamente, se reconoce la importancia que tiene el medio ambiente sobre la sociedad, por esta razón es que se están creando medidas preventivas para la protección y preservación de nuestro ecosistema. Las instituciones educativas verdes son un claro ejemplo de las buenas prácticas que se deben ejercer dentro de la comunidad, ya que se encargan de formar individuos con valores enfocados a una cultura ecológica. Para estas entidades es fundamental que los individuos se formen con un conocimiento claro acerca del concepto de medio ambiente y a su vez que comprendan que sus acciones son fundamentales para mejorar el futuro. Los estudiantes pertenecientes a estos colegios tienen un claro concepto de lo que es reciclar, a su vez tienen programas de gestión ambiental en donde les enseñan desde temprana edad a tener una conciencia en pro del medio ambiente. No solo la formación que se proporciona a los estudiantes en estas escuelas es fundamental, sino a nivel de ahorro de energía eléctrica estas escuelas contribuyen substancialmente a la preservación del ecosistema.

En Colombia predominan las escuelas convencionales y se considera imperativo que este tipo de instituciones se transformen en escuelas con capacidad de formar estudiantes íntegros en cuanto a valores tradicionales como; la solidaridad, liderazgo, respeto, responsabilidad, pero que a su vez logren incluir en su rama de valores; la concientización de los estudiantes con el cuidado del medio ambiente. El caso del colegio Rochester es un claro ejemplo de cómo un colegio tradicional se transformó en un colegio verde siendo el primer colegio con certificación LEED GOLD en Latinoamérica, generando impacto en instancias internacionales y a su vez contribuyendo significativamente al desarrollo de temáticas de construcción sostenible. Esta escuela es un referente a nivel nacional y regional de integración de estrategias de sostenibilidad no solo para la operación de este tipo de proyectos, sino como texto vivo para los estudiantes, docentes, staff, padres y visitantes.

Con respecto a un análisis realizado en base a una de las encuestas dirigidas a los padres de familia, se observó que 37 de 60 padres afirmaron que el hecho de que la institución fuera un Green School influyo para matricular a sus hijos. Esta cifra demuestra que una gran parte de los padres de familia considera irrelevante el hecho de que la escuela cuente con un enfoque verde;

por esta razón consideramos que la institución educativa debe potencializar el hecho de ser pionera a nivel latinoamericano como escuela verde certificada.

A raíz de las encuestas realizadas a los padres y a los estudiantes del colegio Rochester se pudo llegar a la conclusión de que poseen una conciencia ambiental, y que por ende el propósito del colegio Rochester se está cumpliendo de manera satisfactoria. Se evidenció en una de las preguntas efectuadas a los estudiantes, que están aplicando en su vida cotidiana el cuidado del medio ambiente, es decir en sus casas separan la basura para hacer reciclaje, hacen un uso más adecuado de los recursos como el agua y la luz y además a la hora de elegir productos para su consumo seleccionan aquellos que son amigables con el medio ambiente.

Por otro lado con respecto a otros países subdesarrollados, Colombia cuenta con un bajo índice de políticas verdes dentro de las instituciones educativas, por esa razón se considera importante la creación de colegios verdes en el país con el fin de disminuir la contaminación y lograr una mejora en cuanto a la administración de recursos naturales. Es por esto que en esta investigación se presenta detalladamente el caso de estudio del colegio Rochester con el fin de que los colegios convencionales adopten el modelo y se animen a aplicarlo en sus instituciones educativas para que así haya un aumento considerable de colegios de este tipo en Colombia.

En conclusión se puede afirmar que el caso del colegio Rochester, es un proceso exitoso como modelo de estudio de una institución verde; ya que otros colegios convencionales lo pueden tomar como modelo de referencia para adoptar sus prácticas y reducir el impacto ambiental que estas instituciones educativas tradicionales generan. Las instituciones son las encargadas de formar individuos con valores propios para un desarrollo profesional y es de carácter imperativo que formen jóvenes proactivos con conciencia ambiental, que apliquen en sus vidas cotidianas el concepto verde.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Ayuntamiento de Murcia. ((s. f)). *Programa de Concientización Ambiental a Escolares y Asociaciones*. Recuperado el 24 de Mayo de 2015, de "Murcia, ecología de una ciudad" Escuelas verdes.: <http://www.murcia.es/medio-ambiente/medio-ambiente/educacion-2/escuelas-verdes.asp>
- Aznar, P. (2002). La escuela y el desarrollo humano sostenible: retos educativos a nivel local. *Teoría de la educación. Revista Interuniversitaria*, 14, pp 151 - 183. Obtenido de <http://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/viewFile/2988/3023>
- Buenos Aires Ciudad. ((s f)). *gobierno de Buenos Aires*. Recuperado el 25 de Marzo de 2015, de Escuelas Verdes, acciones y resultados: <http://www.buenosaires.gob.ar/escuelas-verdes/residuos/huertas-y-espacios-verdes>
- Carazo, M. (28 de Marzo de 2006). *El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. Pensamiento y gestión*. Obtenido de Revista de la división de Ciencias Administrativas de la Universidad del Norte: [http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento\\_gestion/20/5\\_El\\_metodo\\_de\\_estudio\\_de\\_caso.pdf](http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento_gestion/20/5_El_metodo_de_estudio_de_caso.pdf)
- Comisión para la cooperación ambiental. (2008). *Edificación sustentable en América del Norte. Beneficios de la edificación sustentable*. Recuperado el 20 de Mayo de 2015, de [http://www.cec.org/storage/61/5388\\_gb\\_report\\_sp.pdf](http://www.cec.org/storage/61/5388_gb_report_sp.pdf)
- Ecourbano. ((s. f)). *Programa "Escoles verdes" (escuelas verdes)*. Recuperado el 2015 de Marzo de 2015, de Generalitat de Catalunya .
- Ecourbano. ((s. f)). *Programa Escoles verdes (escuelas verdes)*. Recuperado el 25 de Marzo de 2015, de Generalitat de Catalunya: [http://www.ecourbano.es/pro\\_home.asp?id\\_pro=115&cat=22](http://www.ecourbano.es/pro_home.asp?id_pro=115&cat=22)
- El portal del plan verde de la secretaria de educación*. (2010). Recuperado el 29 de Abril de 2015, de ¿que es un plan verde?: <http://www.planverde.df.gob.mx/ecomundo/69-miscelanea/729-2013-01-16-21-42-52.html>
- El tiempo. (26 de Febrero de 2014). *Primer colegio verde LEED Oro en América Latina*. Obtenido de Rochester School: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13561879>
- Espectador, E. (22 de Octubre de 2011). *El espectador*. Obtenido de Oikos construye moderno colegio y hotel para terminal de carga:

<http://www.elespectador.com/noticias/economia/oikos-construye-moderno-colegio-y-hotel-terminal-de-car-articulo-307047>

Fernandez, F. (1992). *Introduccion a la evaluacion psicologica, vol. I*. Madrid.

Generalitat de Catalunya, . ((s. f.)). *Departamento de Territorio y sostenibilidad*. Recuperado el 25 de Marzo de 2015, de Materiales del programa Escuelas Verdes:  
[http://mediambient.gencat.cat/es/05\\_ambits\\_dactuacio/educacio\\_i\\_sostenibilitat/educacio\\_per\\_a\\_la\\_sostenibilitat/escoles\\_verdes/materials\\_del\\_programa\\_escoles\\_verdes/](http://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/educacio_i_sostenibilitat/educacio_per_a_la_sostenibilitat/escoles_verdes/materials_del_programa_escoles_verdes/)

Green Schools Initiative. (2008). *The David Brower Center 2150 Allston Way, Suite 460 Berkeley*. Recuperado el 01 de Junio de 2015, de  
[http://www.unipiloto.edu.co/descargas/publicaciones/Como\\_citar\\_correctamente\\_una\\_imagen.pdf](http://www.unipiloto.edu.co/descargas/publicaciones/Como_citar_correctamente_una_imagen.pdf)

Instituto de Enseñanza Miguel de Cervantes. ((s, f)). *Programas y proyectos*. Recuperado el 24 de Marzo de 2015, de <http://www.iesmigueldecervantes.com/>

Instituto de Enseñanza Secundaria Miguel de Cervantes. ((s. f)). *Programas y proyectos*. Recuperado el 24 de Marzo de 2015, de <http://www.iesmigueldecervantes.com/>

Monsalve, M. M. (28 de Marzo de 2015). *Educación con alma verde*. Obtenido de <http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/educacion-alma-verde-articulo-552064>

Palella, S., & Martins, F. (2004). *La gestion del conocimiento como ventaja competitiva para las agencias de viajes y turismo*. Obtenido de Capitulo 3 metodologia de la investigacion. Diseño de la investigacion: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html>

Rochester, C. (28 de Marzo de 2015). *Colegio Rochester*. Obtenido de <http://www.rochester.edu.co/quienes-somos/>

Rodriguez, G., & Garcia, E. (1996). *Capitulo IV Primeros Pasos en la Investigacion Cualitativa*. . España. Aljibe: Metodologia de la investigacion cualitativa. .

Ruiz, J. (2012). *Metologia de la investigacion cualitativa. Vol 15. Universidad de Deusto*. España.

Sustainability and Enviromental Education . ((s. f)). *SEEd*. Recuperado el 26 de Marzo de 2015, de Evidence and Stories : <http://se-ed.co.uk/edu/sustainable-schools/evidence-stories/>

Sustainability and Enviromental Education. (2014). *Academy of St Francis os Assisi, Liverpool*. Recuperado el 26 de Marzo de 2015, de SEEd : <http://se-ed.co.uk/edu/st-francis-of-assisi/>

Sustainability and Environmental Education. (2014). *SEEd* . Recuperado el 26 de Marzo de 2015, de Canonbury Primary School Islington: <http://se-ed.co.uk/edu/canonbury-primary-school-islington/>

Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). *Políticas públicas en salud y su impacto en el seguro popular en Cuiacán, Sinaloa, México*. . Obtenido de Enfoque cualitativo: [http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque\\_cualitativo.html](http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_cualitativo.html)

UNESCO. (2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado el 26 de Marzo de 2015, de Educación para el desarrollo sostenible (EDS): <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development>

United States Green Building Council. (2015). *LEED*. Recuperado el 24 de Marzo de 2015, de LEED: <http://www.usgbc.org/leed>