

*La huella ecológica escolar:  
un indicador en la construcción  
de ciudadanía alternativa*

*Colegio Mayor San Bartolomé*

*José Novoa Patiño*

*Coordinador: Adriana López Camacho*

*Asesor: Natalia López*



## *Presentación*

**E**n el año 2004 se llevó a cabo el proyecto “Desarrollo de una innovación pedagógica para convertir el Colegio Mayor de San Bartolomé en una ecoinstitución escolar”. Este Proyecto contó con el apoyo financiero e institucional del IDEP (Instituto para la investigación educativa y el desarrollo pedagógico) y la asesoría de la Corporación Ambiental Bacatá siglo XXI. La propuesta se realizó bajo los presupuestos metodológicos de la investigación-acción-participativa, los resultados alcanzados son producto de un trabajo colectivo interdisciplinario en el cual participaron activamente (24) estudiantes del servicio social ambiental, (5) docentes del área de ciencias sociales, (1) ingeniero químico y (1) asesor con experiencia en el área ambiental desde la perspectiva de las ciencias sociales.

El presente ensayo pretende dar respuesta a la pregunta ¿por qué el proceso desarrollado en el Colegio Mayor de San Bartolomé se constituye en alternativa pedagógica? El documento está dividido en cuatro partes: una primera parte aborda los fundamentos constitutivos de una ciudadanía alternativa; en esta parte se establecen las diferencias entre la visión liberal clásica de los asuntos ambientales, la visión globalista y la visión alternativa, perspectiva desde la cual se realizó esta investigación. Un segundo apartado está dedicado a la conceptualización de interdiscipliniedad y sus repercusiones metodológicas en la investigación. En un tercer apartado se establecen los fundamentos de la investigación acción participativa y el proceso planteado al iniciar la investigación en el Colegio. En el último apartado se presentan los resultados sobre la huella ecológica de la institución, el planteamiento del plan de acción y la participación de los estudiantes y docentes en el proceso.

## *La dimensión ambiental en una ciudadanía alternativa*

El desarrollo de una alternativa pedagógica en el colegio Mayor de San Bartolomé para transformarlo en una ecoinstitución, trasciende hacia aspectos puramente metodológicos y didácticos y se inscribe en la construcción y reformulación de las relaciones sociedad-naturaleza, construcción que se viene realizando desde de un proyecto social alternativo gestado desde los movimientos sociales a nivel mundial. La investigación desarrollada en el Colegio pretende afectar la cotidianidad escolar ligada a una ética antropocentrista responsable de la crisis ambiental planetaria. Desde el proyecto se pretende establecer los fundamentos de una ética biocéntrica con nuevos valores, conocimientos, aptitudes y formas de comportamiento que respeten la vida en cualquiera de sus formas.

La investigación se distancia de reduccionismos tecnologicistas y biologicistas que han convertido la educación ambiental en una serie de aprendizajes técnicos para aumentar la eficiencia, o en el aprendizaje de una serie de conocimientos de ecología sin conexión con el componente social, económico, político y cultural. Esta propuesta se caracteriza por la visión holística e interdisciplinaria donde se conjugan ciencias sociales y ciencias naturales. Desde una perspectiva política se distancia de la visión liberal ambiental que diluye el marco de responsabilidades a nivel individual y dejan en manos de las fuerzas del mercado la resolución de las crisis ambientales locales y mundiales. Los cambios que se proponen en las instituciones escolares se inscriben en una serie de transformaciones que atraviesan los distintos ámbitos sociales y naturales. Esta concepción de la dimensión ambiental trasciende a concepciones funcionalistas que lo circunscriben al ámbito natural como un componente más en el desarrollo social. La dimensión ambiental es un eje transversal de los distintos componentes de la cultura, por lo tanto sus transformaciones positivas o negativas afectan a la sociedad y a la base del ecosistema.

La importancia e incidencia que le confiere la propuesta a la transformación de las relaciones sociedad-naturaleza nos ubica en el marco de una alternativa pedagógica. Los contenidos, las metodologías y didácticas utilizadas tienen sentido en la medida en que se conviertan en instrumentos de aprendizaje en la construcción de un proyecto político, a diferencia de la concepción de innovación circunscrita en especial a propuestas metodológicas y didácticas. La innovación que se desarrolla en función de una renovación de la práctica pedagógica tradicional como de la renovación curricular, cuyo contenido es muy diverso y abarca desde cambios didáctico metodológicos, hasta enfoques y modelos pedagógicos más o menos elaborados, pero que en su conjunto pretenden por distintos caminos el mejoramiento del sistema educativo, sin alterar sensiblemente el ordenamiento sociocultural dominante ni las relaciones de poder sobre las que este se asienta. Existen, finalmente, un conjunto de prácticas pedagógicas alternativas que se realizan especialmente desde la perspectiva de la educación popular, pero que paulatinamente están cobijando algunos sectores de la educación formal, cuya característica fundamental es la ejecución de experiencias educativas alternativas a la educación tradicional y a la oficial en procesos particulares que, mirados en conjunto, ofrecen la perspectiva de la disputa de la hegemonía cultural y política de los sectores dominantes.<sup>1</sup>

Partiendo de las anteriores premisas, el primer paso para llevar a cabo esta investigación consistió en la definición del proyecto ético-político a construir desde una perspectiva ambiental. Definición que implica preguntarse por el tipo de sociedad que deseamos construir. Los proyectos pedagógicos en el área de la educación

---

1 CEPECS. "Movimiento Pedagógico: otra pedagogía otra sociedad". En: *Cuadernos de reflexión educativa (separata especial)*. Bogotá, Colombia. 1987, págs. 6 - 7.

ambiental no escapan a esta disyuntiva, atienden a posturas político- ideológicas que se expresan en la educación ambiental. Al interior del ambientalismo se han ido decantando desde la década de los 70s diferentes perspectiva políticas que influyen en el quehacer educativo. Tendencias ecocapitalistas, ecosocialistas, anarquistas y comunitaristas están en el centro del debate en torno a la construcción de ciudadanía a nivel global, dado el carácter transnacional de la crisis ambiental el cual desborda los marcos del Estado-nación. La construcción de una posición o la adopción de una postura determinan las bases epistemológicas de cualquier investigación. La elección del indicador huella ecológica corresponde a la economía ecológica, disciplina y corriente alternativa, que se desarrolla a nivel de la investigación con presupuestos diferentes a los de la economía ambiental.

El marco epistémico representa una cierta concepción del mundo y en muchas ocasiones expresa, aunque de manera vaga e implícita, la “tabla de valores” del propio investigador. En este sentido, la separación tajante entre el “contenido cognoscitivo” y el “contenido normativo” de la ciencia que realizan algunos autores no puede sostenerse. Los datos que un investigador registra y que toma como valores de las variables que va a manejar, son seleccionados a partir de sus conceptualizaciones previas sobre los fenómenos que va a estudiar. Qué es lo que selecciona y con qué interpretación los registra como observables; está en gran medida determinado por el marco epistémico de las teorías desde las cuales organizará su material empírico. Los valores explícitos o implícitos en el marco epistémico, están allí en acción desde los primeros registros del dato empírico.<sup>2</sup>

### *El “ambientalismo” y sus tendencias en el mundo*

Desde fines del siglo XIX se han configurado una serie de tendencias políticas al ambientalismo que pueden tipificarse de diferentes formas. En este ensayo proponemos una tipología con tres grandes tendencias: tendencia liberal, tendencia globalista y tendencia alternativa.

Para *la postura liberal* las causas principales de la crisis ambiental se encuentran en el crecimiento poblacional y el aumento de la pobreza en los países del sur. El sur es el mayor responsable de la crisis ambiental. El sur se convierte en un peligro para la seguridad mundial por sus problemas de migraciones, violencia, pobreza y deterioro ambiental.

---

2 GARCÍA Rolando. *Interdisciplinarietà y Sistemas Complejos*. En: *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*. Editorial Gedisa, pag. 89.

En un mundo dividido, la forma como el norte percibe al sur está destinada a cambiar. En los días de Truman, los del sur eran considerados pobres pero llenos de potencial, eran “jóvenes” naciones “emergentes”. Tal optimismo pierde su base en la medida en que la finitud del desarrollo en términos de espacio se hace más consciente. Grandes partes de los países del sur ahora ya no son considerados laboratorios del futuro, sino zonas de turbulencia potencial. Se espera todo tipo de peligros; la violencia se arrecia, los huracanes golpean, los inmigrantes amenazan, los bosques son destruidos, y la bomba demográfica está por explotar. Los países del sur pasan de ser lugares donde reside la esperanza a ser lugares donde emerge la amenaza. Como consecuencia particular para la población menos privilegiada en el norte, la seguridad es vista como un asunto prioritario, y la actitud de defensa se convierte en el estado anímico prevaleciente que se expresa permanentemente en muchos asuntos políticos. Si algo puede decirse, es que la presunción subterránea de la perspectiva fortaleza es una enorme cantidad de bienestar chauvinista.<sup>3</sup>

La solución a la crisis ambiental se encuentra en la tecnología y los mecanismos de mercado en especial. La privatización de los asuntos ambientales se ha convertido en la mejor forma de contrarrestar el deterioro. Las últimas negociaciones han ido creando las bases y fundamentos para la privatización de los últimos bienes comunes, el agua, el aire, los genes y los conocimientos ancestrales. Los problemas ambientales son considerados externalidades que se resuelven a través de mecanismos de mercado, políticas tributarias o cambios tecnológicos. La dimensión ambiental aparece como un componente más del funcionamiento social en lugar de eje transversal que afecta distintos ámbitos de la vida en sociedad.

La *posición globalista* considera que los problemas ambientales más allá de enfrentar al norte y al sur son comunes, la biosfera debe considerarse como un todo interconectado e interdependiente. Las soluciones deben ser globales y partir de la cooperación internacional. La corresponsabilidad en el manejo de los asuntos ambientales es un principio importante para llegar a posibles acuerdos. Las negociaciones internacionales, la creación de un gobierno multilateral ambiental sería la salida a la crisis. Los globalistas esperan que todos los actores involucrados en la problemática ambiental participen democráticamente y lleguen a un consenso para dar soluciones a la crisis. La perspectiva globalista está directamente relacionada con las propuestas de ciudadanía mundial cosmopolita. Propuesta en la que el respeto por los derechos humanos se constituye en el pilar central en la construcción de ciudadanía, desde el punto de vista ambiental el reconocimiento del derecho a un ambiente sano es fundamental en la preservación de la vida.

---

3 SACHS Wolfgang. *La anatomía política del desarrollo sostenible. En la gallina de los huevos de oro: debate sobre el concepto de desarrollo sostenible*. CEREC. 1996, pág. 26.

El planeta azul sirve como símbolo para este discurso, porque muestra magníficamente a la tierra como una totalidad interconectada en la cual todo tiene lugar. Esta impresión se confirma con el hecho contundente de que las únicas fronteras que deben verse son sólo las que dividen el luminoso planeta de la fría oscuridad del espacio. Esto provee demostración visual de que la tierra es finita. Mirando el globo terráqueo se hace evidente que, al final, no habrá escape de las feas consecuencias de la acción humana. La imagen subraya entonces el presupuesto básico de esta perspectiva que, dado que los efectos de la civilización industrial se difunden globalmente también el rasgo de responsabilidad del norte tiene que cubrir el globo entero. En cualquier caso la responsabilidad global es altamente valorada... lo que se busca con la planeación racional de las condiciones planetarias es la seguridad contra las amenazas globales, no en defensa de un imperio restringido. La fragilidad de la biosfera tensionada por la acción humana es el argumento de esta perspectiva. Se reconoce que el desarrollo económico está amenazado por la dimensión temporal. Dado que el diseño racional de las condiciones globales no puede ser logrado sin la cooperación de múltiples actores políticos, debe encontrarse un nuevo balance entre Norte y Sur. Como el mundo interdependiente sólo puede ser salvado en una escala global, los reclamos por la justicia tienen que ser reacomodados en alguna perspectiva si se busca lograr un nuevo orden global.<sup>4</sup>

La *tendencia alternativa* dentro de la que se inscribe esta investigación plantea que la crisis ambiental global hace parte de una crisis de civilización que se ha profundizado con del desarrollo capitalista. La capacidad de fuente y vertedero de la naturaleza ha sido sobrepasado expresándose en problemas ambientales globales y locales. Problemática que se explica por la acelerada extracción de recursos naturales dejando en evidencia que la velocidad de rotación del capital es mayor que la velocidad de recuperación de la naturaleza. Situación que se ha profundizado con la entrada en la era del desarrollo en el siglo XX, periodo en el cual se ha privilegiado el crecimiento económico por encima de la preservación ambiental.

La crisis ambiental está directamente vinculada a la preeminencia de una ética antropocentrista, postura que surgió desde los inicios de la civilización occidental, que supone el distanciamiento de los humanos de la condición de especie y el carácter infinito de la naturaleza. Esta última característica del antropocentrismo se ha repositionado desde la perspectiva neoclásica de la economía al considerar a la naturaleza como un bien sustituible. Sin embargo, las crisis ambientales locales y globales han puesto en evidencia la finitud de los recursos naturales y la necesidad de reconocer la complementariedad de la naturaleza en los procesos productivos. En esta perspectiva la construcción de una ciudadanía alternativa debe guiarse por una ética biocéntrica que respete la vida en cualquiera de sus formas. Como

---

4 Sach OP cit.

afirma Víctor Toledo la crisis ambiental ha posibilitado una nueva visión de las relaciones sociedad naturaleza, que retorna nuevamente a la humanidad a su condición de especie.

Desde la perspectiva alternativa, la principal responsabilidad frente a la problemática ambiental global la debe asumir el norte, es allí donde la huella ecológica es mayor. Son las élites del norte y del sur quienes deben asumir mayores compromisos. Los países del norte con nivel de población menor que el sur consume la mayor parte de los recursos naturales. Los indicadores de huella ecológica mundial muestran que mientras un ciudadano norteamericano consume 10.5 has per cápita de recursos naturales por año, un etíope consume 0.2 has per capita. Desde la economía ecológica se ha establecido que el tope máximo debería ser de 1.7 has per cápita; sin embargo el promedio mundial es de 2.0 has per capita, lo cual indica que se ha sobrepasado la capacidad de carga del ecosistema. Del análisis de la huella ecológica se deduce que si el sur asumiera el estilo de desarrollo del norte se necesitarían 4 ó 5 planetas, por lo tanto la imitación del modelo del desarrollo es imposible e indeseable desde el punto de vista social y ambiental.

La solución va más allá de las transformaciones tecnológicas y se encuentra principalmente en las transformaciones económicas, políticas, sociales y culturales que se deben realizar desde la cotidianidad hasta el espacio mundial. La resolución de la crisis ambiental pasa por un cambio radical de valores, comportamientos, costumbres, modos de producción. El objetivo no debe ser el desarrollo sino la búsqueda de nuevas formas de relación social que resuelvan la crisis ambiental y la injusticia social. La eficiencia tecnológica y productiva debe estar ligada directamente a la suficiencia, es decir que se debe tener en cuenta la capacidad de recuperación de la naturaleza para proveer recursos y frenar el deterioro ambiental. El freno al excesivo y desmesurado consumo es importante para resolver la crisis ambiental. El ejercicio ciudadano está orientado a regular las entradas y salidas de energía disminuyendo el consumo energético en especial de energía exosomática, gasto energético proveniente por la gran cantidad de productos que la sociedad del consumo ha creado. La regulación energética permite equilibrar la capacidad de fuente y vertedero de la naturaleza.

El surgimiento de una ciudadanía mundial alternativa desde una perspectiva ambiental está ligada al reconocimiento de la naturaleza como bien común de la humanidad. Bien que debe ser manejado por las comunidades, en oposición a la visión liberal de la ciudadanía que considera que la naturaleza y en general los problemas ambientales deben entrar en la lógica del mercado de bienes y servicios ambientales y por ende de la privatización para su mejor manejo. En esta óptica la construcción de ciudadanía está ligada a la defensa de los derechos de subsistencia: derecho a la biodiversidad, a los bosques, a los suelos, al agua, como componentes esenciales para mejorar la calidad de vida y el bienestar de los pueblos.

La emergencia de la ciudadanía como nuevo proyecto social plantea la posibilidad de forjar nuevas utopías frente al mundo homogeneizado que anuncia el fin de las ideologías y de la historia; la imaginación sociológica y la creatividad política se enfrentan al reto de generar nuevas estrategias de poder capaces de vulnerar las fortalezas construidas en torno a los intereses del capital, para arraigar en la naturaleza y en la cultura una nueva racionalidad productiva. Se trata de la producción de nuevos sentidos para la existencia, cuyo impulso inicial surge del sacudimiento de la opresión física y moral generada por la racionalidad social dominante. Sin embargo, el ambientalismo no se limita a las luchas de resistencia; el ambientalismo no reduce sus estrategias a generar contrapesos al orden dominante ni esperar el derrumbe del capitalismo como condición para la construcción de una nueva sociedad. La utopía ambiental plantea la creación de un nuevo orden social.<sup>5</sup>

### *Ciudadanía ambiental: alternativa en la escuela*

Para esta investigación el ejercicio de ciudadanía alternativa tiene como punto de partida el ámbito escolar, espacio donde predomina la naturaleza transformada, sin embargo depende de la base ecosistémica para su sobrevivencia. Las actividades que se desarrollan diariamente conllevan un conjunto de prácticas de ciudadanía con impactos socioambientales. El reto de la investigación consistió en la transformación de la visión ecologicista y tecnocientífica de la dimensión ambiental y del ejercicio ciudadano por una visión de ciudadanía alternativa. Tradicionalmente la dimensión ambiental es asimilada a la perspectiva ecológica y las problemáticas resueltas desde el componente exclusivamente tecnológico. En la concepción y desarrollo de esta investigación se buscaba entender que los problemas ambientales de la cotidianidad escolar se encuentran relacionados con problemáticas globales y que su resolución hace parte de una comprensión y transformación global. El reciclaje, la arborización, el ahorro de recursos hacen parte de la búsqueda de construir nuevas relaciones sociedad-naturaleza. Estas nuevas relaciones parten de una ética biocéntrica; de tal manera que las normas, comportamientos, actitudes y aptitudes deben orientarse en función de una relación en cierta armonía con la naturaleza. En este sentido la propuesta de educación ambiental que surge desde esta perspectiva va mas allá de la adquisición de contenidos programáticos, pasa por la sensibilización y la transformación de la situación ambiental.

La visión ambiental alternativa significa desde el punto de vista epistemológico una ruptura con la tradición exclusivamente disciplinar; el abordaje de la problemática

---

5 LEFF, Enrique. *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder*. Siglo XXI Editores. Argentina. 2002, págs. 163-164.

ambiental implica la articulación epistemológica de las ciencias sociales y las ciencias naturales. La dimensión ambiental es un eje transversal que afecta los contenidos de la ciencia en conjunto, implica una nueva mirada a la luz de las relaciones ecosistema y cultura. El ambiente es una construcción social y los conflictos que surgen en esta construcción son conflictos sociales que necesitan análisis globales.

La investigación consistió en el análisis de los impactos de manera cuantitativa para llevar a cabo un plan de acción que además de disminuir la carga ambiental se convierta en un ejercicio de ciudadanía cimentado sobre nuevos valores y relaciones con la naturaleza. Se definió la institución escolar como sistema ambiental en la cual el consumo energético es medido. El establecimiento del gasto energético en relación con la carga que se le impone a la naturaleza es medido a través de un indicador denominado huella ecológica. Indicador creado por la economía ecológica, corriente alternativa de la economía, diferente a la economía ambiental (William Rees). Este indicador establece el área de territorio productivo o ecosistema acuático necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico, donde sea que se encuentre esta área. El centro del análisis y del plan de acción desde la perspectiva epistemológica que tomó la investigación es el consumo y no simplemente los componentes tecnológicos o naturales. Centrar el análisis y el plan de acción en el consumo es atacar uno de los fundamentos centrales de las sociedades modernas y del modelo de desarrollo causantes del deterioro de la naturaleza.

### *Interdisciplinarietà ambiental*

Tradicionalmente la dimensión ambiental ha sido asociada con lo ecosistémico produciendo representaciones biologicistas-organicistas, dejando de lado la dimensión cultural, y circunscribiendo su análisis al campo de las ciencias naturales. Lo interdisciplinar en esta investigación trasciende aquella visión en la cual ante un problema determinado confluyen diferentes disciplinas para resolverlo desde el punto de vista teórico y práctico. La interdisciplinarietà ambiental es por excelencia aquel proceso que implica la construcción de un nuevo objeto científico a partir de la colaboración de distintas disciplinas, en términos ambientales vincula ciencias naturales y ciencias sociales. El reconocimiento de la dimensión ambiental como problema y como objeto de estudio ha influido sobre las distintas disciplinas creando nuevos objetos de estudio. En este sentido se puede ubicar dentro del marco de la interdisciplinarietà fuerte o de procesos de transdisciplinarietà, caracterizados porque los métodos y contenidos de una disciplina influyen sobre diferentes disciplinas.

Cuando una disciplina específica aborda un problema cuya comprensión lo supera o cuando al interior de ella misma se cuestionan sus teorías o sus fronteras, es cuando aparece la interdisciplinariedad. Esta suele tomar dos formas una fuerte y otra débil. La primera da como resultado un nuevo topos disciplinar, es decir la emergencia de una nueva disciplina fruto de la coordinación de dos o más disciplinas (bio-química, por ejemplo). Cuando la interdisciplinariedad es débil cabe la pregunta por una cierta jerarquía entre las disciplinas. ¿Habrá algunas ciencias que fundamentan a las otras?<sup>6</sup>

La interdisciplina no sólo es proclamada como un método para la producción de conocimientos prácticos y para la integración operativa de diversos conocimientos en la resolución y explicación de una problemática común, sino que aparece con la pretensión de promover intercambios teóricos entre las ciencias, de integrar y formalizar las homologías estructurales entre diferentes campos del conocimiento y de fundar nuevos objetos científicos. Sin embargo, la interdisciplinariedad teórica, entendida no como el tratamiento común de una temática por diversas disciplinas sino como la construcción de un nuevo objeto científico a partir de la colaboración, es un proceso que se ha consumado sólo en algunos casos de la historia de las ciencias. Estos casos no son generalizables como una metodología aplicable para producir efectos similares en otros campos del conocimiento y de la investigación científica. Lo ambiental aparece como un campo de problematización del conocimiento, que induce a un proceso desigual de "internalización" de ciertos principios y consideraciones "ambientales" dentro de los paradigmas tradicionales de las ciencias, proceso tendiente a generar especialidades (disciplinas ambientales) métodos de análisis y diagnóstico de procesos ambientales, así como nuevos instrumentos prácticos para normar y planificar con criterios ambientales el proceso de desarrollo económico.<sup>7</sup>

La dimensión ambiental ha sido definida por un elemento central que es la interrelación del objeto ambiental, o el producto de las interrelaciones del ecosistema y la cultura, aunque es, entendida también como una concepción que comprende el ambiente como una construcción social o cultural en la que interactúan distintos componentes. En ambos casos, (epistemológicamente) interrelación no significa suma y por tanto interdisciplinariedad; sino proceso de autopoiesis en la conformación de un nuevo objeto. Objeto que puede ser comprendido como un sistema de interrelaciones o una totalidad que múltiples determinaciones.

---

6 MAZZOTTI. Citado por Carlos Miñana en *Interdisciplinariedad y currículum*. En Memorias V seminario internacional. Junio 19-23. 2000, pág. 10.

7 LEFF, Enrique. *Ambiente y articulación de las ciencias*. En: *los problemas del conocimiento en la perspectiva ambiental del desarrollo*. Siglo XXI editores. 1986, pág. 83.

Lo ambiental como producto de interrelaciones ecosistémicas y culturales, como construcción social o como sistema complejo busca entender la interdependencia de la totalidad con sus partes y no simplemente establecer el rol o función de cada parte, dentro de contexto histórico determinado. La institución escolar se considera producto social o cultural en el cual existen múltiples relaciones que se pueden analizar desde una perspectiva sistémica o de totalidad. Por lo tanto la metodología de análisis interdisciplinario debe intentar abarcar las múltiples interrelaciones con el apoyo de diferentes disciplinas de las ciencias naturales y de las ciencias sociales.

La complejidad de un sistema no está solamente determinada por la heterogeneidad de los elementos (o subsistemas) que lo componen y cuya naturaleza los sitúa normalmente dentro del dominio de diversas ramas de la ciencia y la tecnología. Además de la heterogeneidad, la característica de un sistema complejo es la interdefinibilidad y mutua dependencia de las funciones que cumplen dichos elementos dentro del sistema total. Esta característica excluye la posibilidad de obtener un análisis de un sistema complejo por la simple adición de estudios sectoriales correspondientes a cada uno de los elementos. Del planteo precedente surge una redefinición de la interdisciplinariedad. En este trabajo, llamaremos investigación interdisciplinaria al tipo de estudio que requiere un sistema complejo.<sup>8</sup>

Las distintas interrelaciones que plantea el objeto ambiental en los cuales se vinculan inevitablemente ciencias sociales y ciencias naturales de manera interdependiente obligan a una metodología de análisis particular que van más allá de lo multidisciplinar. En esta investigación retomamos la metodología y las fases propuestas por Rolando García en su texto interdisciplinariedad y sistemas complejos.

### *Fases de la investigación*

- *Reconocimiento general por parte del equipo de investigación en su conjunto de los problemas que se procura interpretar y para los cuales se intenta encontrar solución. Formulación de las preguntas de base.*

¿Qué es una ecoinstitución escolar?, ¿cuál es la huella ecológica del Colegio Mayor de San Bartolomé?, ¿cuáles son los factores que inciden en el gasto excesivo o derroche de recursos al interior del colegio mayor de San Bartolomé?, ¿qué pasa con el uso del agua, del papel, de la energía eléctrica, de los alimentos?

8 GARCÍA, Rolando. Interdisciplinariedad y sistemas complejos. En Ciencias Sociales y Formación ambiental. Editorial Gedisa. Barcelona. 1994, pág. 86.

- *Análisis de los anteriores estudios realizados sobre aspectos diversos de dicha problemática:*

Se retomó el concepto de huella ecológica propuesto por William Rees como un indicador territorial de sustentabilidad y su aplicación en análisis realizados sobre la huella ecológica a nivel mundial. Se analizó el estudio de la Contraloría General de la República sobre huella ecológica en Colombia "Informe Anual sobre el estado de los recursos naturales y el ambiente, vigencia 2002. Contraloría General de la República. 2002". Este estudio presenta metodologías para la determinación de la huella ecológica por sectores: agua, energía, y alimentos en Bogotá. Metodología que se acomodó a los requerimientos de la investigación en el Colegio. Se revisaron formatos utilizados en países como España para determinar el gasto de recursos naturales per cápita. Sobre huella ecológica escolar no existen investigaciones anteriores, la investigación en el Colegio Mayor de San Bartolomé se convierte en un primer aporte que puede ser aplicado en otras instituciones escolares.

- *Identificación de elementos y relaciones para caracterizar, en primera aproximación un sistema que involucre la problemática referida en (1) y (2) con sus condiciones de contorno.*

Para nuestra investigación se identificó el Colegio Mayor de San Bartolomé con un sistema ambiental, sistema con entradas y salidas de energía que se materializan en términos de recursos naturales: agua, energía, alimentos y papel. El uso inadecuado y excesivo de estos recursos produce un aumento en la carga individual y colectiva sobre la base ecosistémica que abastece esta institución y genera una serie de impactos ambientales que pueden ser minimizados con un uso adecuado. El uso de estos recursos afecta bosques, suelos, microcuencas y aire.

- *Planteo de hipótesis de trabajo que permitirían explicar el comportamiento del sistema. Esto supone reformular las preguntas de base en términos de las funciones que cumplen los subsistemas y los funcionamientos del sistema.*

*Hipótesis.* En el colegio se observa un alto consumo de agua, energía, papel y hábitos alimentarios con implicaciones sobre la naturaleza. Esta primera hipótesis parte de la observación que han llevado a cabo los estudiantes, que luego se evidenciará cuantitativamente en los resultados de la investigación.

- *Identificación de la problemática a investigar en cada subsistema para verificar o refutar las hipótesis sobre sus funciones dentro del sistema. Planificación sobre temas especializados que requieren estudios de profundidad.*

*Subsistema ecológico:* en el subsistema ecológico se investiga la capacidad de carga de los ecosistemas frente al gasto de recursos naturales del colegio y los impactos ecológicos provocados por el uso de los recursos. Aquí se investiga cual es el deterioro que se está produciendo por una carga excesiva sobre el ecosistema: deforestación, desecación, contaminación.

- *Subsistema económico:* investigación sobre el gasto de recursos naturales antes de iniciar la innovación y después de iniciar el proceso. Aquí se cuantifican gasto de agua, bosques y suelos usados por la institución escolar. Sin embargo, la investigación no se reduce al consumo en Kw. de energía, litros de agua o tonelada de papel. Estos indicadores son necesarios para determinar cuántas hectáreas o porción terráquea son necesarias en la producción de estos recursos. Este último dato es realmente el indicador de huella ecológica que se halló al final.
- *Subsistema mentalidades:* representaciones, imaginarios, significantes y significados en torno a los componentes naturales utilizados en el colegio, agua, energía, alimentos y papel.
- *Subsistema ético:* tipo de valores, actitudes, principios, normas y comportamientos que inciden en la relación con la naturaleza.

*Investigaciones disciplinarias de los problemas referidos en (5), en el contexto de las relaciones entre los dominios, de los subsistemas establecidos en el punto (3):*

La investigación se centró en el subsistema económico para lo cual se acude al indicador huella ecológica propuesto desde la economía ecológica. Indicador que mide el área de territorio productivo o ecosistema acuático necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico, donde sea que se encuentre esta área. Las demás preguntas ubicadas en los subsistemas ecológico, valorativo, del lenguaje se dejan para futuras investigaciones con un equipo de profesionales ampliado y especializado en cada temática.

Como se señaló antes, de acuerdo a la conceptualización de huella ecológica proveniente de la economía ecológica y a la investigación de la Contraloría General de la República mencionada anteriormente, se retomó la metodología utilizada en el establecimiento de la huella ecológica sobre Bogotá en diferentes áreas y se adaptó a la investigación en el colegio. En esta propuesta se determina el consumo de hectáreas que se requieren para producir cada uno de los componentes utilizados por una comunidad. Esta metodología se aplica a los elementos usados en el Colegio: agua, energía, alimentos y papel.

Para llegar a establecer este indicador se elaboró un instrumento formato con preguntas para determinar el gasto de recursos naturales por cada uno de los componentes analizados: agua, energía, papel y alimentos. Se plantearon una serie de preguntas para estudiantes, un formato para profesores y un formato para el personal del área administrativa. Respecto a energía se plantearon preguntas sobre el tiempo de encendido de las luces en los salones, sobre tiempos de usos de salas de audiovisuales, tiempo de uso de los computadores, tiempos para fotocopiado, tiempo para cocción de alimentos.

En cuanto al agua las preguntas se centraron en especial respecto al uso del agua en los baños, en los laboratorios y en el salón de artes. ¿Cuántas veces al día utiliza el lavamanos?, ¿cuántas veces se oprime el botón cada vez que utiliza el lavamanos?, para los hombres ¿cuántas veces al día utiliza el orinal?, para los hombres ¿cuántas veces oprime el botón cada vez que utiliza el orinal?, ¿cuántas veces utiliza el inodoro?, ¿cuántos minutos a la semana utiliza la llave en el laboratorio?

En cuanto a papel se determinó la cantidad de papel utilizado en los diferentes procesos, para trabajos escritos, para exposiciones, uso de cuadernos en promedio por año: ¿cuántos cuadernos gasta por año?, ¿cuántas fotocopias gasta mensualmente?, ¿cuántas carteleras hace mensualmente?, ¿cuántos trabajos escritos realiza en promedio mensualmente?, ¿cuántas hojas saca por trabajo?

En el área de alimentos se buscó determinar cantidades de alimentos consumidos según: proteínas animal y vegetal se consumen, cereales, productos empaquetados, líquidos, jugos o gaseosas, frutas consumidas diariamente. Se aplicaron preguntas como ¿cuántas porciones de carnes rojas consume en el colegio?, ¿cuántas porciones de lentejas, frijol o garbanzo consume en el almuerzo? Con estos datos se procedió a determinar la huella ecológica por componente y así determinar los efectos sobre los ecosistemas en términos de gastos de recursos y algunos impactos ambientales generales. No se llevaron a cabo los pasos 8, 9 y 10 propuestos por Rolando García para estudios interdisciplinarios sobre sistemas complejos. Para completar esta parte se requiere estudios en todos los subsistemas enunciados. La investigación toma el indicador huella ecológica que cubre dos elementos (ecología y economía) articulados en economía ecológica.

### *Investigación acción-participativa*

Definidos los componentes ético-políticos y el objeto interdisciplinar, se pasó a la definición de los procedimientos metodológicos a desarrollar en el Colegio que buscaba transformar la cotidianidad escolar y que a la vez le confieren el carácter de alternativa pedagógica. La transformación de esa cotidianidad escolar como de la concepción tradicional de investigación fue desarrollada bajo los presupuestos epistemológicos y metodológicos de la investigación acción participativa, metodología desarrollada frecuentemente en procesos de educación popular.

El reto lo constituía la posibilidad de incorporar esta metodología en un espacio formal. La IAP es el modelo que mejor se acomodaba a esta propuesta en la medida en que la idea transcendía transformaciones de tipo exclusivamente académico y curricular. El objetivo desde el punto de vista metodológico era convertir a los sujetos afectados en investigadores y transformadores de sus relaciones con la naturaleza, producir cambios en las actitudes, comportamientos de los estudiantes respecto a la utilización de bienes sobre los cuales un uso irracional produce deterioro en los recursos naturales. Todo esto a partir del diálogo de saberes, del dialogo entre el equipo asesor externo y el saber de los estudiantes recogido desde sus vivencias cotidianas.

A la metodología propuesta por la investigación acción participativa se le incorporaron los fundamentos metodológicos de la educación ambiental: investigación en contacto con el medio, investigación para la acción, investigación para la transformación de actitudes, aptitudes, valores y comportamientos, interrelación de las ciencias naturales con las ciencias sociales por considerarse el eje ambiental un eje interdisciplinar.

A continuación describimos el proceso metodológico en cada una de sus fases:

1. Consolidación de un equipo conformado por los asesores externos, los docentes y estudiantes pertenecientes al servicio social ambiental que coordinen el proceso.
2. Capacitación del equipo básico en los temas centrales de la investigación: investigación acción participativa, educación ambiental, huella ecológica, ética ambiental.
3. Diseño de un instrumento para medir la huella ecológica escolar: este instrumento mide de forma cuantitativa el gasto de recursos naturales.
4. Aplicación del instrumento con los diferentes estamentos de la comunidad educativa del colegio.
5. Sistematización de los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento de investigación: tabulación de datos, sistematización y análisis de datos.
6. Socialización de resultados con la comunidad educativa: conversatorios y conferencias con cada uno de los estamentos de la institución. Se le entregó a la comunidad educativa en general, los resultados de la huella ecológica a nivel global e individual.
7. Elaboración de un plan de acción ambiental al interior del colegio para el manejo de agua, papel, energía, alimentos
8. Evaluación parcial del proceso y ajustes. Mediciones cuantitativas sobre consumo.
9. Sistematización y evaluación final: contrastar la huella ecológica inicial y la huella ecológica final.
10. Socialización de la experiencia: Encuentro final.

## Resultados

### Huella ecológica del Colegio Mayor de San Bartolomé

El formato huella ecológica fue aplicado a 1051 alumnos, 54 profesores y 15 administrativos para un total de 1120 personas, esta actividad se llevó a cabo en el lapso de un mes y fue desarrollada por los estudiantes del servicio ambiental en colaboración con el área de sistemas. A continuación se presentan los resultados de los cuatro componentes: agua, energía, papel y alimentos.

En cuanto a energía la huella ecológica incluye el área asociada a la generación o producción y la requerida para absorber las emisiones de Carbono por la quema de combustibles fósiles. En el caso de la hidroelectricidad la superficie necesaria puede calcularse dividiendo la ocupada por los embalses y otras instalaciones, incluidas las líneas de alta tensión, por la producción anual de energía eléctrica, o utilizando indicadores internacionales; los datos obtenidos para Canadá indican una media de 1 ha/10 3 GJ (gigajulios de capacidad).

En cuanto a energía se estableció que los estudiantes gastan mensualmente 16.791.08 KW, los profesores 1030.8969 Kw y administrativos 235.1548 Kw. para un total 18057.132 Kw. El lugar donde se produce mayor gasto energético son los salones de clase y los estudiantes el sector de la comunidad académica que utiliza la energía en mayor proporción. En la producción de la energía se gastan 630.5 GJ. y energía térmica 19.5 GJ. para un total de 650 GJ. El total de área requerida es de 4.88 Ha para un promedio de 0.004 Has per cápita tomada como población base 1120 personas. A nivel de huella ecológica mundial se tiene calculado que para absorber esta cantidad de CO<sub>2</sub> se necesitaría 1.896 m<sup>2</sup> de bosques por año. Ver cuadro.

En cuanto a impacto ambiental se estableció que los alumnos consumen 503.73 kw/mes en los cuales se arrojan la siguiente cantidad de gases contaminantes: 21.16 KG bióxido de carbono, 4.03 Kg de Óxidos de Nitrógeno, y 2.42 Kgs bióxidos de sulfuro y partículas 0.5 Kg. En profesores el gasto de es de 30.93 Kw/h mes con una producción de 1.3 Kg de bióxido de carbono. 0.25 Kg de óxidos de nitrógeno, 0.15 kg de bióxido de azufre y partículas 0.003. en Administrativos el consumo de Kw/h mes es de 7.05 con una producción de 0.3 kg de bióxido de carbono, 0.06 Kgs de óxidos de nitrógeno. 0.03 Kg. de bióxido de azufre. El total es de 541.71 Kw/mes con una producción de 22.76 Kgs de bióxido de carbono, 4.34 óxidos de nitrógeno, k 2.6 kgs de bióxidos de azufre, y partículas 0.537 Kgs.

El abastecimiento de energía para Bogotá se da por centrales hidroeléctricas y térmicas. Las hidroeléctricas trabajan con las aguas del río Bogotá. El impacto mayor se da en el caso de las centrales térmicas ya que se utiliza carbón (minas de Cundinamarca y de Boyacá) como combustible, de donde la producción de 1 Kw/

genera la emisión de 42 g de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), 8 g de SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre), 18 g de Nox (óxidos de nitrógeno) y 1 g de partículas (material particulado con un tamaño inferior a 10 micras). El 3% correspondiente a la energía producida por central térmica en la comunidad bartolina es de 563 Kw/por mes.

Para el análisis de la huella ecológica del agua se retomó la metodología utilizada por Alejandro Callejas y Mathis Wackernagel en un ejercicio para calcular la huella ecológica del agua de una municipalidad, basado en la huella ecológica nacional de México (Wackernagel et al 1997) y un conjunto de datos locales, mas la metodología propuesta para las ciudades de Santiago de Chile (Wackernagel 1998) y Toronto (Wackernagel, Callejas & Krauses, 1988) se asumió que la huella ecológica está compuesta de los siguientes elementos:

$$B1 + b2 + b3 + b4 + b5$$

-----  
Nº de personas

Donde:

La huella ecológica está medida en has per cápita y

B1 Terreno (en Ha) necesario para recolectar el agua directamente consumida por una población.

B2 Terreno (en Ha) necesario para colectar la perdida de oportunidad por uso de agua de la población.

B3 Terreno (en has) necesario para suministrar la infraestructura y energía que se requiere en la provisión y recolección de agua.

B4 Terreno (en ha) destinado exclusivamente a la absorción de agua,

B5 terreno (en Ha) ocupado por los usos indirectos del consumo de agua.

Respecto al agua, la investigación arrojó los siguientes resultados: estudiantes 847.567. 40 m<sup>3</sup>, profesores 22.105 m<sup>3</sup>, administrativos 20.175.80 litros par un total de 889.848 m<sup>3</sup>. En términos ecológicos estos resultados se traducen en que al año el terreno en hectáreas para recolectar el agua para la población del colegio San Bartolomé es de 20.61 has. El terreno al año necesario para compensar la pérdida de oportunidad por uso de agua de la población es de 13.4 has. El terreno en has al año necesario para suministrar la infraestructura y energía que se requiere en la provisión y recolección de agua es de 0.124 has. Y el terreno en has al año destinado exclusivamente a absorción de las aguas negras es de. Para un total de 34.14 has. Lo cual equivale a 0.03 has pcp. En Bogotá el total de hectáreas por año es de 150.000 has, para un equivalente de 8.848 has pcp. Cuadro 2.

En papel anualmente los estudiantes consumen 3882.415 Kgs, profesores 50 89 5Kgs. administrativos 192.25 Kgs para un total de 4125.56 Kgs. Por lo tanto si estos 4.125 Kg (4.1 Ton) de papel utilizado no ha sido de procesos donde utilicen material reciclado se habría impactado en la tala de 69 a 75 árboles, el gasto de

1845 m<sup>3</sup> de agua y 176.3 has de bosques para fijar el CO<sub>2</sub>. Si se utilizara papel reciclado se salvaría de 16 a 20 árboles. Gráfico 3.

En este caso es difícil recomendar un uso menor, porque depende del sujeto que lo esté utilizando y si coloca una cantidad determinada no puede ser con deseo de despilfarro, simplemente se recomienda que el uso que se le de al papel sea el máximo (por ambas caras) y hacer una campaña de recolección del papel usado (podría ser a mitad de año y al final) para así aprovecharlo en el reciclaje que a este se le puede hacer.

Para determinar la huella ecológica en el caso de los alimentos se requiere conocer el consumo y la productividad de los alimentos. El primer problema a resolver fue la lista de productos a incluirse, y el segundo establecer el consumo local; en relación con la productividad (esta variable se obtiene de los estudios del sector agropecuario). En el área de alimentos por datos dados en el restaurante escolar se sabe que hay un consumo diario de 140 lb de arroz, 120Kg de carne, donde el gasto de agua para su producción es de 161 m<sup>3</sup> y 2640 m<sup>3</sup> respectivamente. El total de hectáreas consumidas anualmente es de 169.04 m<sup>3</sup>. Los resultados nos permiten determinar que la producción de carne implica un uso mayor de Has que en los demás productos. Ver cuadro:

Porciones	Gramos	Calorías	Total Mes 20 Días Promedio	Total Año 10 Meses Promedio	Rendimiento Por Ha (Ton/Ha)	Nº Ha Anuales
Arroz	71	243.53	1.605	16.05	5	3.21
Carne roja	120	481.2	2.034	20.34	0,13	156.46
Pollo	120	204	0.509	5.09	0.764	3.9
Pescado (atún)		288/100 grs	0.0000	0.00		
Ensalada	120	44.4	2.712	27.12	11.3	2.40
Verdura	120	44.4	0.678	6.78	11.3	0.60
Papa	80	272	1.469	14.69	17.3	0.85
Plátano	80		0.339	3.39	7.7	0.44
Granos	150	384	0.636	6.36		
Jugo	59		0.720	7.20	16.5	0.44
Sopa	200		4.520	45.20		
Postre				0.000	0.00	
Torta				0.000	0.000	

Arepa				0.000	0.000	
Azúcar			0.465	4.65	14.9	0.31
Sal				0.100	1.00	
Pasta	80	294.4	0.094	0.94	2.2	0.43
Mayonesa			0.020	0.20		
Salsa tomate			0.020	0.20		
Vinagre	1 galón					
Aceite	1 galón					
			15.919	159.19	86.33	169.04

## *Resultados del proceso participativo*

Se consolidó un equipo coordinador. Se conformó un equipo con 24 estudiantes del servicio social ambiental de los grados décimo y undécimo, 5 docentes del área de ciencias sociales, 1 ingeniera ambiental y el asesor principal del proyecto. En cuanto a capacitación del equipo básico en los temas centrales de la propuesta se desarrollaron 4 talleres de fundamentación del conjunto del equipo coordinador: 1 taller sobre investigación-acción-participativa, 1 taller de educación ambiental y 1 taller teórico sobre huella ecológica.

Diseño, aplicación y sistematización del instrumento para medir la huella ecológica escolar. Huella ecológica Bartolina. Una vez culminada la fase de capacitación mencionada, el equipo procedió a diseñar conjuntamente el instrumento propio para el Colegio Mayor de San Bartolomé que posibilitara diagnosticar la utilización de los cuatro ejes: agua, energía, alimentos y papel. Inicialmente se dividió el trabajo en 4 subgrupos, cada uno nombró un coordinador interno de trabajo y con la asesora de la ingeniera técnica ambiental y el asesor se orientó el trabajo para lograr que cada subgrupo profundizara elementos teóricos y conceptuales de su eje de trabajo y empezaran un proceso de observación y registro de las actitudes y comportamientos de la comunidad bartolina en los diferentes espacios del Colegio en torno al uso específico analizado por cada subgrupo. Estas observaciones se registraban en diarios de campo.

A partir de reuniones semanales en plenarias se recogía los datos que cada subgrupo aportaba para la consolidación del instrumento de aplicación que posibilitara medir la huella ecológica. Fue así como se hizo una prueba piloto del formato para conocer qué aspecto era necesario modificar para la aplicación final. Posteriormente se hacen las correcciones pertinentes y se establece el formato definitivo para estudiantes, docentes, administrativos y área de servicios generales.

Una vez diligenciado el formato por parte de toda la comunidad bartolina se procedió a sistematizar la información con la aplicación de formulas que indicaban el gasto en la unidad de medida equivalente por cada uno de los ejes en Kws litros, kgs y luego se procedió a realizar la medición en gasto de recursos naturales para medir la huella ecológica. La socialización de estos resultados se llevo a cabo para cada uno de los estamentos de la comunidad educativa. Para tal efecto los estudiantes del servicio social ambiental estructuraron una conferencia central presentada a los estudiantes en los salones, a los profesores y al personal administrativo en reuniones acordadas previamente.

Elaboración de un plan de acción ambiental al interior del colegio en cuanto al manejo de agua, papel, energía, alimentos. Se diseñó un plan de acción compuesto por principios y medidas específicas a aplicar según el área.

Los puntos 8, 9 y 10 serán ejecutados en el año 2005. Estos pasos corresponden a: Evaluación parcial del proceso y ajustes. Mediciones cuantitativas sobre consumo. Sistematización y evaluación final: contrastar la huella ecológica inicial y la huella ecológica final. Socialización de la experiencia: encuentro final.

## *Aprendizajes ciudadanos*

El plan de acción se construyó con base en tres elementos:

1. Principio general por cada componente, en este apartado se debatió la propuesta planteada en los tratados alternativos realizada por los movimientos sociales en 1992 en las cumbres paralelas a la cumbre oficial de Río. De este debate se planteó un principio para cada uno de los ejes de trabajo del colegio.
2. Los resultados de la huella ecológica del Colegio. De estos resultados se dedujo cuantitativamente el ahorro posible para disminuir la carga ambiental.
3. Medidas específicas por área de trabajo.

### *1. Agua*

#### *Principio*

El agua es un bien común básico para garantizar el derecho a la vida y a la conservación de los ecosistemas. El acceso al agua de buena calidad debe ser garantizado equitativamente a los habitantes de todo el planeta. Se recomienda oprimir el botón del lavamanos 2 veces como máximo tres veces. Si los estudiantes que contestaron esta pregunta oprimieran 2 veces el botón al lavarse las manos se gastaría mensualmente 77673.6 (actualmente 4815442.4 litros) teniendo un aho-

rro de 83.86% en el caso de los profesores 4017.6 (17930.4) con 77.6% y los administrativos 1190.4 (11680) con un 89.8%. En el caso del orinal se recomienda que cada vez que se utilice se le oprima una sola vez. Si se hiciera así los gastos de los estudiantes serían de 39720 (actualmente 194760) dando un ahorro del 79.6% profesores 1800 (6540) con un 72.5% y administrativos 240 (3360) con 92.86%. Con el resto de preguntas se recomienda que el uso de la ducha, las llaves de agua del laboratorio y del salón de artes sea razonable, teniendo en cuenta que cada minuto tiene un gasto de 51, 7.51 y 7.51, respectivamente.

## 2. *Energía*

La energía debe ser utilizada, producida y distribuida siempre con la mayor eficiencia y la mínima repercusión sobre el bienestar de la gente y el resto de la naturaleza.

El plan de acción sería mantener las luces encendidas únicamente en condiciones no lumínicas lo que representaría un gasto mensual de 3105 Kw/h (1035 estudiantes 3 Kw. /h ) ahorrando 64.1% de consumo energético y de 162 Kw/h (54 profesores 3Kw/h) ahorrando 64.4% y en el caso de las oficinas mantenerlas encendidas en esas condiciones también. El resto de electrodomésticos utilizarlos cuando los necesite y mantenerlos en lo posible desenchufados o apagados directamente del aparato y no del control. El caso de los computadores en lo posible dejarlo suspendido si no se van a utilizar por un periodo prolongado de tiempo.

## 3. *Papel*

El mejor residuo es el que no se produce. La eficiencia en el uso del papel y su mayor aprovechamiento se inscribe en el marco de una nueva relación sociedad naturaleza en contra de la sociedad del consumo y el desecho. En el plan de acción de papel se acudió a retomar experiencias existentes. Se retomaron propuestas de Colombia y España.

### *Reutilización*

El papel usado por una cara, las carpetas, los sobres y muchos otros materiales de papelería usados en las aulas se pueden utilizar de la misma manera o en usos diferentes.

*Establecer un mismo sistema ordenado para la reutilización del papel en clase.* Se debe organizar en cada aula un sistema para recoger los productos del papel que se pueden reutilizar. Por ejemplo colocar bandejas para depositar separadamente otros materiales.

*Reutilizar el papel usado por una cara.* El papel usado por una cara puede servir para: imprimir por la otra borradores de informática, hacer cuadernos de notar, dibujar.

*Reutilizar sobres.* Los sobres grandes pueden utilizarse como subcarpetas, se quita la solapa y se abre el lateral más largo. Puede usarse para archivar trabajos.

*Reutilizar carpetas y subcarpetas.* Las carpetas y subcarpetas se pueden utilizar muchas veces si se cuidan un poco. Por ejemplo si se escribe con lápiz en lugar de tinta, se pueden utilizar de nuevo, simplemente borrando y volviendo a escribir a lápiz.

*Reutilizar papel para embalar.* Se pueden reutilizar sobres grandes, carteles, posters, papel de embalar. Hay que darle la vuelta y utilizar la cara no impresa o tapar con una etiqueta direcciones anteriores.

*Impresión y fotocopias.* Es importante acordar en la institución la entrega de trabajos a doble cara. El uso del papel por ambas caras se ahorra papel y los documentos pesan menos y son más cómodos de transportar.

*Consideraciones a la hora de entregar trabajos.* En el momento de entregar trabajos se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Elección del tamaño de letra: elegir siempre el tamaño de letra más pequeño, pasar de tipo 14 a tipo 11. Se puede trabajar en pantalla del computador con letra 14 ó 16 y una vez este corregido el texto y esté listo para imprimir se puede cambiar todo a 10, 11 ó 12. las fuentes de las letras también ocupan un espacio diferente, Times ocupa menos espacio que Arial. Elige las fuentes más pequeñas.
- Configuración de página: se pueden configurar márgenes muy pequeños para imprimir borradores y cambiar las márgenes cuando tengas el trabajo definitivo.
- Corrección en pantalla: se deben realizar las correcciones en pantalla y no en el papel. Hay que hacer uso del corrector ortográfico antes del gramatical.
- Guardar trabajos no impresos en el computador: las copias de trabajos y apuntes se pueden guardar en el computador en lugar de papel.
- Evitar copias innecesarias: hay que preguntarse: ¿seguro que necesitas imprimir este documento?, ¿cuántas copias realmente necesitar, has revisado el trabajo antes de imprimirlo?, los e-mail no es necesario imprimirlos.

## *Alimentos*

### *Principio*

- Introducción paulatina de cereales como la quinua producidos por los agricultores de la región.
- Cambio de hábitos de consumo de gaseosas y productos empaquetados por productos naturales que empleen menos recursos naturales en su producción: frutas.
- Balancear mejor la comida disminuyendo el componente de harinas e incrementándolo con proteína vegetal.

En cuanto a los alimentos, la investigación estableció medidas en términos de seguridad alimentaria, sin embargo es necesario abordar el análisis desde la soberanía alimentaria en el futuro; el concepto de soberanía alimentaria nos arroja una serie de datos cualitativos desde lo cultural, lo comercial y lo ecosistémico que la seguridad alimentaria en términos convencionales no proporciona.

## *Conclusión*

El mayor logro de la investigación lo constituyó la determinación de la huella ecológica en un proceso participativo con los estudiantes. Mediante esta investigación los estudiantes lograron determinar la problemática ambiental a través del indicador de la huella ecológica. Se estableció el consumo energético de la institución y sus impactos sobre la naturaleza. El proyecto cumplió el papel de concientización de la situación; la transformación de actitudes, aptitudes, comportamientos y construcción de nuevos valores requiere de una fase de implementación de la propuesta expresada en el plan de acción.

## *Bibliografía*

- REES, William. "Indicadores territoriales de sustentabilidad". En: *Revista ecología Política: cuadernos de debate internacional*, N° 12 Editorial Icaria. Barcelona. 1996.
- FUNDACIÓN HEINRICH BOLL. *Equidad en un mundo frágil*. Memorando para la cumbre mundial sobre desarrollo sostenible. World Summit papers, edition especial. El salvador Junio 1992.
- SACH, Wolfgang. "La anatomía política del desarrollo sostenible". En: *La gallina de los huevos de oro: debate sobre el concepto de desarrollo sostenible*. CEREC-ecofondo. Ecos N° 5. Bogotá,-Colombia. 1996.

- CEPECS. "Movimiento Pedagógico: otra pedagogía, otra sociedad". En: *Reflexión educativa*. CEPECS. Bogotá. 1987.
- BOFF, Leonardo. *El cuidado esencial: ética de lo humano, compasión por la tierra*. Editorial Trotta. Madrid 2002.
- CORTINA, Adela. *Ética y Globalización. Cosmopolitismo, responsabilidad y diferencia en un mundo global*. Editorial Biblioteca Nueva. Madrid. 2004.
- DIMENSIÓN EDUCATIVA. "Investigación-Acción-Participativa". En: *Vista Aportes* 20. DIMED. Bogotá. Marzo de 1988.
- NOVOA, José. *La privatización de los asuntos ambientales en el contexto multilateral: conflictos y negociaciones ambientales de Río a Johannesburgo*. Tesis de Maestría, instituto de altos estudios para el desarrollo y ministerio de relaciones exteriores. Bogotá. 2003.
- GARCÍA, Rolando. "Interdisciplinariedad y sistemas complejos". En: Leff Enrique *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*. Editorial Gedisa. Barcelona. 1994.
- LEFF, Enrique. *Los problemas del conocimiento en la perspectiva ambiental del desarrollo*. Siglo XXI Editores. México. 1986.
- LEFF, Enrique. *Saber Ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad y poder*. Siglo XXI Editores. Argentina. 2002.
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Informe Anual sobre el estado de los recursos naturales y el ambiente vigencia 2002. Contraloría General de la República. Bogotá. 2002.