

evaluaciones realizadas durante la semana, por esto se hace necesario que al terminar cada actividad se haga la evaluación correspondiente.

### Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo del aula taller de la escuela del maestro, estará conformado por un grupo de estudiantes universitarios de excelentes calidades académicas y personales, de distintas áreas del conocimiento, quienes a través de la modalidad de servicio social educativo, respaldarán y orientarán el trabajo en esta aula. La dedicación a esta actividad, depende de cada participante y puede ser de 8 horas/semana o de 12 horas / semana. La coordinación estará a cargo de Julio César Rendón C, ingeniero mecánico de la Universidad Nacional. Eventualmente del equipo de trabajo podrán hacer parte maestros y estudiantes que hayan participado en el proyecto de matemática y ciencias básicas desarrollado por el Aula Taller de la Universidad Nacional o otras aulas y que estén dispuestos a colaborar en este proceso.

### Cronograma

A continuación se presenta un cronograma con las actividades centrales durante los 6 primeros meses del proyecto

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Montaje	■	■	■			
Conformación equipo		■	■			
Realización de Actividades						
Astronomía				■		
Meteorología						
Física y Química					■	
Geociencias						
Biociencias						
Tecnología						■
Presentación Informe						■

### Proceso de Montaje

Los tres primeros meses del proceso (de Enero a Marzo), se deben desarrollar las actividades encaminadas a montar el aula.

- Conformación del equipo: para las nueve jornadas semanales en el aula taller se requiere un total de 18 monitores, esto si se considera que cada uno solo puede estar durante una jornada de actividad. Esto implica una dedicación de 8 horas/semana, una jornada de actividad y otra de planeación. Si el monitor puede participar en dos jornadas de actividades, implica que su dedicación será de 12 horas/semana. Hasta la fecha (16 de Enero), se cuenta con un total de 6 estudiantes con una dedicación de 8 horas/semana. Se espera conformar un equipo de 12 monitores, al menos dos por cada una de las áreas.
- Definir las actividades a realizar. Por cada una de las áreas se espera tener entre 4 y 6 actividades montadas para desarrollar durante el primer semestre. Por esta razón se hace necesario que durante los dos primeros

meses (Enero-Febrero), se realice un proceso de revisión conceptual de las actividades con que se cuenta de experiencias anteriores, por parte de los monitores, que permita fortalecer la base conceptual para el desarrollo de las actividades. Se debe aclarar que cada uno de los monitores deberá desarrollar actividades en todas las áreas que se van a manejar, por cuanto la programación del aula así lo exige. Esto implica que los monitores, además de su fortaleza particular en un área, deberá tener la disposición de aprender de otras áreas.

- Definir una lista de materiales para la dotación del aula. De acuerdo a la lista de actividades a desarrollar en el aula es necesario definir una serie de elementos con los que se debe contar para el desarrollo de dichas actividades. Estos materiales están relacionados con elementos con los que se debe contar en el aula de manera permanente. Aquí también se incluye el material bibliográfico. Para esta actividad se dispone de las dos semanas restantes de Enero.
- Desarrollar el proceso de invitación a los maestros que participarán de la propuesta.
- Definir los horarios en los cuales cada monitor acompañará las actividades en el aula.
- Elaborar el cronograma de actividades del primer semestre en el aula taller.

## **Anexo 2**

**Proyecto de Alfabetización Social en Ciencia y Tecnología – 2004**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MEDELLÍN**  
**PROYECTO DE EXTENSIÓN**

**1. FICHA TÉCNICA**

**Título del proyecto:** Programa de Alfabetización Científica y Tecnológica Leonardo da Vinci.

**Tipo de proyecto (Marque con X):**

Extensión Remunerada	
Extensión Solidaria	X
Educación Continua	

**Responsable(s) del Proyecto:** Grupo ABACO Universidad Nacional Sede Medellín

<b>Nombre (s)</b>	Juan Manuel Vélez Restrepo
<b>Dirección</b>	Carrera 80 # 65-220 M3-050
<b>Teléfono</b>	4255286
<b>Dirección electrónica</b>	jmvelez@unalmed.edu.co

<b>Nombre (s)</b>	Miguel Monsalve Gómez
<b>Dirección</b>	Calle 59ª #63-20 B141-208
<b>Teléfono</b>	4309366
<b>Dirección electrónica</b>	miguelsalve@epm.net.co

**Grupo(s) asociados al proyecto (Internos y Externos)**

- Aula Taller de Matemáticas y Física
- Proyecto de Creatividad e Innovación Leonardo da Vinci
- Grupo de Geociencias (Facultad de Minas)
- Grupo de Observadores del Tiempo Atmosférico
- Proyecto Mecano (Facultad de Ciencias)

**Profesores participantes:**

PROFESOR	ÁREA DE TRABAJO	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Juan Manuel Vélez	Ciencia y Tecnología	jmvelez@unalmed.edu.co
Miguel Monsalve Gómez	Matemáticas y física	miguelsalve@epm.net.co
José Fernando Jiménez	Mecánica de Fluidos	ffjimene@unalmed.edu.co
Carlos Julio Ramirez	Clima	cjramire@unalmed.edu.co
Marion Weber	Geociencias	mwebwer@hotmail.com
Sergio Lopera	Energía	slopera@unalmed.edu.co
Alejandro Toro	Astronomía	aotoro@unalmed.edu.co
Beatriz Correa	Matemáticas	
Sandra Uribe	Biociencias	
Gonzalo Vargas	Tecnología Mecánica y Electrónica	
Nelson Vanegas	Diseño mecánico	nvaneegas@unalmed.edu.co

**Público objetivo del proyecto** (Instituciones educativas, gobierno municipal y departamental, sector social): El proyecto está dirigido a docentes, niños y jóvenes de instituciones educativas de básica secundaria y media vocacional en Antioquia.

**Duración del proyecto y valor total del proyecto**

Vigencia	2004
Valor	\$ 41'500.000

**2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La educación constituye una inversión estratégica para el progreso del país. Particularmente, las ciencias básicas y aplicadas constituyen uno de los cimientos para generar un desarrollo tecnológico apropiado y contextualizado dentro de la sociedad. Colombia ha emprendido desde hace algunos años una evaluación sistemática de su sistema educativo para determinar los logros alcanzados en la educación básica y media.

Un referente importante son las evaluaciones SABER realizadas durante los años 1991-1992, 1997-1998 y 2002-2003. Estas han permitido conocer los niveles de logro de los estudiantes de los grados 3, 5, 7 y 9 en las áreas de lenguaje y matemáticas en el país. En esas pruebas, los niveles son jerárquicos, es decir, van creciendo en su grado de complejidad; así, el nivel B es de menor complejidad que los niveles C, D, E y F. Además, los niveles son inclusivos; es decir, si un estudiante alcanza un nivel particular es porque ha superado los niveles anteriores.

Los resultados de las pruebas 1997-1998 para Antioquia son mostrados en la Tabla 1. Estos resultados ponen de manifiesto deficiencias en la formación de matemáticas y lenguaje. Como se observa en la tabla, el porcentaje de alumnos que alcanzaron el nivel de mayor complejidad (D) es muy bajo. Un hecho importante para destacar es la disminución drástica del desempeño con el aumento del grado, 20,77% en el grado 3 y 0,35% en el grado 9. Esto plantea que el problema se agudiza en los niveles más altos de la educación básica. En la prueba de lenguaje el desempeño en los grados 5 y 7 es muy pobre.

**TABLA 1. EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN COLOMBIA -PROGRAMA SABER- MATEMÁTICAS Y LENGUAJE AÑO 1997-98. RESULTADOS POR NIVELES DE LOGRO - PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE ALCANZA O SUPERA CADA NIVEL DE LOGRO PARA EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.**

	ESTUDIANTES	NIVEL DE LOGRO		
		B	C	D
MAT. 3º AÑO 1997-98	2123	80,92	55,63	20,77%
MAT. 5º AÑO 1997-98	2108	78,89	51,19	18,28%
MAT. 7º AÑO 1997-98	1663	82,62	28,32	11,62%
MAT. 9º AÑO 1997-98	1441	53,71	13,46	0,35%
LEN. 3º AÑO 1997-98	2030	94,78	80,05	49,50%
LEN. 5º AÑO 1997-98	2065	69,10	22,57	2,28%
LEN. 7º AÑO 1997-98	1872	88,42	46,59	16,69%
LEN. 9º AÑO 1997-98	1464	92,49	61,54	15,00%

Otro referente importante de la evaluación son las pruebas del estado (Pruebas ICFES). Los niveles de desempeño de los bachilleres en esas pruebas en los últimos años fueron muy pobres. *El porcentaje de jóvenes que ha alcanzado el nivel alto está por debajo del 1%.*

Para ilustrar esta situación, mostramos en la Tabla 2 los resultados de las pruebas 2003 tomada del informe del ICFES para el *núcleo común*. El puntaje es un resultado cuantitativo expresado en una escala de calificación de 0 a 100 puntos aproximadamente, la cual se puede interpretar en tres grandes rangos: BAJO, entre 0 y 30 puntos; MEDIO, entre 31 y 70 puntos y ALTO, 71 puntos o más.

Se observa que el porcentaje de alumnos que obtuvieron puntajes en el rango de 51 o más (ubicados en el nivel medio) es del 5,23% en el área de matemáticas, 20,21 % en Física, 20,67% en Biología y 9,56% en química. En el rango correspondiente a un desempeño alto, con más de 71 puntos, *el desempeño es preocupante ya que en todas las áreas mencionadas el porcentaje está por debajo de 1%*. En la mayoría de los casos cercano a cero. En biología y matemáticas el 0,01% alcanzó ese nivel, en física el 0,08%, mientras que en química el porcentaje fue del 0,05%.

Adicionalmente el examen tiene un *Componente Flexible*, formado por dos subcomponentes: el de *Profundización*, constituido por pruebas que evalúan las mismas disciplinas de las pruebas del Núcleo Común, pero cuyas preguntas son de un mayor grado de complejidad, ya que tienen como fin permitir al examinado evidenciar los énfasis de la formación que ha tenido. El otro subcomponente es el *Interdisciplinario*, tendiente a evaluar la competencia de los estudiantes para integrar saberes académicos de distintas disciplinas y saberes extraacadémicos. Hay 3 opciones de este tipo de prueba (Medio Ambiente, Medios de Comunicación y Cultura y, Violencia y Sociedad); de estas pruebas cada examinado selecciona una. *En estas evaluaciones los resultados no son superiores, cualitativamente, a los del núcleo común, ya que el número de estudiantes con desempeño alto ronda la cifra del 1%.*

Las repercusiones de este panorama rebasan las fronteras de lo académico. Más allá de la capacidad de los jóvenes para ingresar a un programa de formación profesional en una universidad, está el impacto que la educación básica tiene en el comportamiento del futuro ciudadano, en la manera como él se relaciona con la sociedad, con el estado, con la ciencia y la técnica. No queda otra alternativa que tratar de aproximarse al problema identificando las causas de esos malos resultados y emprendiendo acciones que tiendan a revertir este cuadro en el mediano y largo plazo. Algunos elementos útiles para explicar esta situación son:

- Relación profesor alumno en la aproximación al conocimiento. ✓
- Formación básica deficiente de los docentes. ✓
- Falta de educación continuada de los docentes. ✓
- Falta de recursos en escuelas y colegios (laboratorios, bibliotecas, etc.)
- Problemas en el diseño de los planes curriculares. →
- Falta de motivación de niños y jóvenes para aproximarse al conocimiento. →
- Desconocimiento de la importancia de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana
- Actitud negativa derivada de condiciones socio económicas. →



**MEC**  
Ministerio de Educación Nacional

RESULTADOS DE LOS EXÁMENES DE ESTADÍSTICA EN CADA RANGO DE PUNTAJE

ANTIOQUIA - CALENDARIO A AÑO 2003

Rango de Puntaje	Matemáticas	Filosofía	Física	Historia	Química	Lenguaje	Geografía	Inglés	Francés	Alemán
0 o más	99,99	99,99	99,94	99,99	100,00	100,00	99,99	99,97	100,00	100,00
11 o más	99,98	99,95	99,91	99,99	99,99	99,99	99,98	99,96	100,00	100,00
21 o más	99,95	99,83	99,72	99,94	99,95	99,95	99,93	99,91	100,00	100,00
31 o más	99,28	98,17	98,23	99,12	98,79	99,59	96,04	97,47	95,26	95,35
36 o más	96,18	85,80	95,79	91,51	89,06	95,87	86,89	87,63	85,26	88,37
41 o más	80,34	64,49	84,17	75,20	64,31	88,48	62,38	54,50	63,16	76,74
46 o más	43,20	25,29	48,48	51,95	28,47	69,50	29,02	17,75	21,58	51,16
51 o más	20,67	5,23	15,80	20,21	9,56	38,34	13,23	7,57	13,16	48,84
56 o más	5,34	0,82	2,74	5,40	2,82	20,34	3,10	4,57	8,42	39,53
61 o más	0,74	0,26	0,27	1,15	0,62	8,80	0,66	2,62	7,37	25,58
66 o más	0,07	0,04	0,02	0,23	0,19	2,80	0,08	1,44	4,21	4,65
71 o más	0,01	0,01	0,08	0,08	0,05	0,93	0,01	0,74	2,11	2,33
81 o más			0,01	0,01	0,03	0,05		0,10		
91 o más					0,01			0,03		
<b>POBLACION</b>										
Pruebas del Núcleo	51.389									
Cortán	51.156									
Inglés										
Francés										
Alemán										

En algunos casos el porcentaje acumulado no alcanza el 100%, debido a que varios estudiantes no abordaron esas pruebas

Durante el tiempo trabajado, el Proyecto se ha enriquecido iniciando trabajo en nuevos temas, entre los cuales podemos mencionar:

*Observación y conversaciones sobre Astronomía:* Divulgación e investigación de astronomía y actividades afines coordinado por el Profesor Alejandro Toro y el Señor Jorge Morante. Esta actividad cuenta con la colaboración de las facultades de Ciencias, Minas y de múltiples agentes externos dedicados a esta labor; las actividades realizadas por este equipo tienen gran acogida dentro de la comunidad universitaria.

*Grupo Observadores del Tiempo Atmosférico:* Grupo de trabajo e investigación de climatología dirigido por el Profesor Carlos Julio Ramírez. Cuenta con el apoyo de tres facultades (Ciencias agropecuarias, Ciencias y Minas). Sus actividades benefician a la comunidad universitaria por medio de un curso de contexto, y a muchas instituciones a nivel departamental gracias a una amplia y nutrida red de estaciones meteorológicas que se han instalado progresivamente con el apoyo del grupo.

Es importante relatar los alcances logrado con este Proyecto y sus beneficiarios. Uno de los programas realizados, denominado *Actividades con maestros de algunos municipios de Antioquia* se ha centrado en la búsqueda de la motivación de los maestros, principalmente los que trabajan en los municipios distantes de la ciudad. Es importante buscar que las ideas y métodos que se van desarrollando en el proyecto se queden en los pueblos, se transformen de acuerdo a las necesidades de cada región y lleguen a muchos niños. Una vez que se ha motivado al maestro se avanza hacia la formación grupos de trabajo (mesas de trabajo) para llegar a acuerdos sobre las metodologías más adecuadas para generar conocimientos significativos y mínimos en los niños y jóvenes del campo. Además se busca generar espacios propios, por ejemplo aulas taller, donde la gran mayoría de los maestros de cada municipio pueda establecer diálogos sobre matemáticas, física, astronomía, climatología y estas hagan parte de la cultura de la gente de nuestra región. Se ha realizado un acompañamiento sistemático a unos 350 profesores de los municipios de Ebéjico, Sopetrán, Jardín, Titiribí, El Retiro, Fredonia, Marinilla, Rionegro, Copacabana, Barbosa, La Estrella y Medellín.

Otra labor no menos importante la constituye el programa de *Actividades con maestros Indígenas de Antioquia:* La Organización Indígena de Antioquia (OIA), motivada por el conocimiento de la metodología de trabajo y los propósitos del proyecto de acercar a los profesores a las ideas de matemáticas y ciencias naturales, solicitaron la realización de talleres con maestros indígenas de Antioquia. Se dio inicio entonces a una serie de encuentros semestrales y acompañamientos a las regiones de procedencia de los grupos indígenas, donde se reflexiona acerca de ideas básicas de astronomía, matemáticas, meteorología y ciencias naturales; con la intención de que los maestros fortalezcan su saber tradicionales y culturales, ampliando su cosmogonía con las relaciones que se establecen en el diálogo. Para los coordinadores y monitores ha sido una oportunidad de conocer otras lógicas para interpretar la naturaleza.

**PROYECTO DE CREATIVIDAD E INNOVACIÓN LEONARDO DA VINCI** En el año 2000 de forma paralela al Proyecto "Matemáticas y Física Básicas", y en ese mismo espacio, surgió *El concurso de Juguetes, Aparatos y Experimentos Leonardo da Vinci*, liderado por el Profesor Juan Manuel Vélez. Este proyecto es una respuesta a las inquietudes de algunos

Es evidente, de los resultados presentados, que en el Departamento de Antioquia existen deficiencias y carencias en la enseñanza de en los niveles de educación básica y media. Adicionalmente, es bien conocido que el desempeño de los estudiantes en los primeros semestres del ciclo profesional es deficiente, como lo muestra la alta mortandad académica en los cursos correspondientes al núcleo común de la educación media, es decir: matemáticas, física, química, biología, etc. Por esta razón las universidades, particularmente las universidades del estado, deben asumir un papel activo frente a la educación básica y media, abandonando su papel de crítico del sistema educativo.

## 2.2 ANTECEDENTES

### 2.3

La presente propuesta tiene como antecedentes dos proyectos pedagógicos importantes que se realizan en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín y que se describen brevemente a continuación. (Ver anexos 1 y 2)

PROYECTO "MATEMÁTICAS Y FÍSICA BÁSICAS EN ANTIOQUIA" Liderado por el Profesor Miguel Monsalve Gómez, y fue planteado como un escenario en el cual el estudio de las ciencias naturales supere los métodos tradicionales utilizados en todos los niveles de educación (primaria, secundaria y universidad), en los que no se percibe una aproximación motivada de los jóvenes hacia el conocimiento. Se ha hecho énfasis en la generación de ambientes donde el pensamiento matemático sea importante, útil y agradable, ambientes propicios para la asimilación de los conceptos matemáticos y de las ciencias básicas con el fin de contribuir a una cultura científica que permita sentar las bases de una sociedad más crítica y equilibrada que utilice el conocimiento como herramienta para afrontar las dificultades de su realidad histórica.

Esta ha permitido generar cambios en la concepción de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias básicas tanto al interior de la universidad como en algunas instituciones de la ciudad y la región. En este espacio se han implementado talleres con diferentes temas dirigidos a niños, jóvenes, maestros de educación básica, estudiantes universitarios, comunidades indígenas y niños de regiones rurales.

La metodología central es la realización de actividades en ambiente de taller donde el conocimiento se adquiere por descubrimiento y asimilación propios (no por imposición), despertando curiosidad en torno al tema o problema planteado. En el taller, los jóvenes tienen la oportunidad de construir estrategias de pensamiento de forma colectiva y participativa colocándose en el doble papel de beneficiario y constructor del conocimiento. El desarrollo de las ideas propuestas se hace con base en las guías de trabajo elaboradas, en cinco grandes bloques: Geometría, Curvas y Superficies, Números, Razonamiento, Álgebra e Ideas de Física básica.

La base de este trabajo académico son los jóvenes universitarios de excelentes calidades académicas y humanas que se vinculan para trabajar con la comunidad. Estos jóvenes son preparados tanto en los aspectos relacionados con las problemáticas existentes en el acercamiento al conocimiento como en la sensibilización acerca de la realidad social y la importancia de su participación en los procesos de educación básica para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

profesores y estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional, acerca de los procesos de acercamiento a la ciencia y la tecnología. Se ha detectado que, pese al interés y dedicación, los estudiantes de ingeniería tienen una formación deficiente en aspectos tecnológicos que involucran la construcción y el estudio de instrumentos y sistemas propios de su quehacer. Se considera fundamental la generación de espacios donde los futuros profesionales puedan acompañar los aspectos académicos de su formación con métodos científicos y habilidades tecnológicas.

El desarrollo y la construcción de juguetes, aparatos y experimentos de carácter básico permiten que el estudiante establezca relaciones y tenga experiencias directas, que son de vital importancia para enfrentar la estructura científica y teórica necesaria para su quehacer profesional, además de promover el intercambio de nuevas ideas entre los sectores académico y productivo.

Para mejorar estas posibilidades se han creado dos *Aulas Taller Da Vinci* que constituyen espacios para la creatividad y el acercamiento a las tecnologías que relacionan la física, las matemáticas, la química, el diseño, el control automático y la informática. En esas aulas se realizan actividades que buscan motivar a los estudiantes a trabajar en el diseño y construcción de juguetes, diseño de aparatos que puedan tener alguna importancia práctica y experimentos que contribuyan a una mejor comprensión de los fenómenos presentes en aplicaciones tecnológicas comunes en la vida real. En esas aulas se dictan cursos y dirigen talleres relacionados con Cometas, Robots, Ornitópteros, Pequeñas turbinas, etc.

En el periodo 2000-2003 se han desarrollado alrededor de 30 proyectos en diferentes áreas del conocimiento: artes plásticas, ingeniería mecánica, electrónica, civil, robótica, experiencias físicas fundamentales, etc. Estos concursos han mostrado un despliegue de creatividad por parte de los jóvenes, reflejado en ideas innovadoras que se han desarrollado hasta la construcción de prototipos y en cambios en la manera de aproximarse a la tecnología por parte de algunos de ellos.

El proceso experimentado durante el desarrollo del proyecto ha conducido a una concepción más amplia y se avanza hacia la estructuración de un *Proyecto de creatividad e innovación* que lidere procesos que permitan a los profesores, docentes e investigadores, desarrollar actividades conducentes a formar estudiantes pensadores, investigadores e innovadores, no repetidores e imitadores del conocimiento consolidado, sino productores de nuevos conocimientos. Después de todo, sólo una enseñanza creativa puede formar estudiantes creativos.

Consideramos que estas experiencias deben trascender el ámbito universitario, ya que la situación actual del país exige de La Universidad acciones que tengan impacto académico y social. Se requiere una formación básica y profesional que capacite al individuo en la formulación de proyectos novedosos, en la apropiación y generación de tecnologías, siempre con responsabilidad social y ambiental. Para lograr esto, consideramos que es pertinente incidir sobre la formación de los jóvenes en niveles más básicos, buscando desarrollar habilidades experimentales, curiosidad y gusto por el conocimiento desde temprana edad. Sólo a través de este tipo de actividades complementarias al aprendizaje formal de las ciencias naturales, con el apoyo constante de las instituciones gubernamentales que deben fomentar y apoyar la enseñanza, y la participación decidida de los profesores e investigadores de todas las instituciones educativas, se puede iniciar y arraigar en nuestro país una cultura popular científica.

Este es el espacio de acción del *Programa de Alfabetización Científica y Tecnológica* que proponemos: buscamos un acercamiento entre la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín y las instituciones comprometidas con la formación básica en Antioquia (SEDUCA, EDUCAME e Instituciones educativas) con el fin de realizar un trabajo conjunto para mejorar la actitud de los niños, jóvenes y maestros hacia la ciencia y la tecnología, hacia el conocimiento,

### 3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

#### 3.1 ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

El concepto de alfabetización tradicionalmente se empleó para expresar la capacidad de los individuos para leer y escribir. Hoy, sin embargo, el término se ha convertido en algo más complejo y polémico que abarca diferentes aspectos: culturales, funcionales, tecnológicos y científicos que se enmarcan dentro de un movimiento de alfabetización científica y tecnológica, *semejante al movimiento de alfabetización lecto-escritora que se impulsó a finales del siglo XIX para la integración de las personas en la sociedad industrializada*.

Aunque no hay acuerdo sobre el concepto de *alfabetización científica*, pueden anotarse tres dimensiones del mismo esbozadas por Kemp (citado en 1). *La dimensión conceptual* que incluye la comprensión y conocimientos necesarios relacionados con la ciencia y sus relaciones con la sociedad. *La dimensión procedimental*, relacionada con procedimientos, habilidades y capacidades para la obtención y uso de información científica y aplicación de la ciencia a la vida cotidiana. También se menciona una *dimensión afectiva*, que relaciona la actitud del individuo frente a la ciencia, como interés y aprecio por ella.

A partir de esa perspectiva dicho autor clasifica la alfabetización científica en tres tipos: *La personal*, relacionada con la dimensión conceptual y afectiva, se refiere a comprender conceptos y utilizar vocabulario científico en la vida cotidiana; también se incluyen el interés por la ciencia y la motivación para seguir aprendiendo a lo largo de la vida. La alfabetización científica *práctica* está referida a las dimensiones procedimental y afectiva, incluyendo saber usar la ciencia en la vida con un sentido cívico y social, y entender las relaciones entre ciencia y sociedad. Por último, la alfabetización *formal* se refiere a calidades del individuo que le dan capacidad para tener una amplia comprensión de los principios científicos, saber sobre la naturaleza de la ciencia y las relaciones entre ciencia y sociedad, obtener información científica, utilizarla y ser capaz de comunicarla a otras personas, ser capaz de usar la ciencia en la vida cotidiana y participar democráticamente en la sociedad civil para tomar decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología. Además, apreciar la ciencia, interesarse por ella y estar al día de las novedades científicas<sup>1</sup>.

Una clasificación alternativa es la que abarca tres grandes principios (según Kyle, 1995 citado en 1): *teórico*, representado en el conocimiento de lo que es la ciencia y considerarla como un elemento de la cultura humana; *práctico*, centrado en los conocimientos útiles para la vida

<sup>1</sup> José Antonio Acevedo, Ángel Vázquez Alonso y M<sup>a</sup> Antonia Manassero. "Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas" Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 2 N° 2 (2003)

la ciencia.

Estos conceptos sobre alfabetización científica y tecnológica permiten inferir que ella es una cualidad que el individuo desarrolla gradualmente a lo largo de toda la vida. Algunos autores han sugerido una secuencia de las alfabetizaciones en la vida del individuo, que inicia en la *nominal* (reconocimiento de términos), seguida por la *funcional* (uso de términos científicos y técnicos) a la que le sigue la *conceptual* y *procedimental* (elaboración de conceptos y dominio de procesos), y finalmente llega la *multidimensional* (conocimiento de la naturaleza de la ciencia y su contexto social)<sup>2</sup>.

El movimiento que propende por una alfabetización científica está basado en los siguientes hechos:

1. Se requiere un nivel básico de alfabetización científica para que los ciudadanos manejen adecuadamente conceptos científicos y procesos técnicos para atender las necesidades relacionadas con su profesión, y así el país pueda competir más efectivamente en un mundo industrializado.
2. Hay beneficios claros para la sociedad en la toma de decisiones democráticas por parte de ciudadanos bien informados sobre problemas que tocan su entorno, p.e. sistemas de transporte, contaminación, educación, etc.
3. Adicionalmente a los beneficios para la economía, la alfabetización científica genera beneficios intelectuales, morales y éticos para el entendimiento de la ciencia. Esto significa una potenciación del ciudadano medio. Ser científicamente alfabetizado significa tener un sentido de la eficacia cuando se trata de discernir sobre la tecnología, sus riesgos y beneficios. Es ser crítico para entender el mundo en el cual se vive.

Numerosas investigaciones han mostrado que ocurre una disminución progresiva del interés de los estudiantes por las ciencias en la medida en que aumenta su grado de escolarización (Yager y Penick, 1986, citado por Gil Pérez<sup>4</sup>). Por esta razón es tan importante la generación de una actitud proactiva hacia la ciencia y su papel social como la estructura curricular y de contenidos diseñada para escuelas, colegios y universidades. Los planes curriculares deberían contener cursos de ciencia y tecnología dirigidos a generar una alfabetización científica y tecnológica multidimensional, donde la elaboración de los *conceptos* esté acompañada del desarrollo de *capacidades* y donde ambas se relacionen con cuestiones y problemas sociales. Esto significa que la enseñanza de las ciencias no puede limitarse a "impartir" conocimiento científico y tecnológico, sino que deberá tener una *visión más holística que incluya valores éticos y democráticos*.

<sup>2</sup> Carl J. Wenning, Coordinator, Physics Education Program, Illinois State University  
<http://www.phy.ilstu.edu/ptefiles/310content/scilit/HTML%20Presentation%20defscilit/sld006.htm>  
<http://www.phy.ilstu.edu/PTE.html>

<sup>3</sup> Carlos Osorio M La Educación Científica y Tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones y Experiencias para la Educación Secundaria. Revista Iberoamericana de Educación. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). ISSN: 1681-5653

<sup>4</sup> Daniel Gil Pérez, El papel de la Educación ante las transformaciones científico-tecnológicas. Revista Iberoamericana de Educación Número 18 - Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación

Para insertarse en este nuevo modelo de alfabetización de sus ciudadanos, los países, principalmente aquellos no desarrollados, deben propender por mejorar los procesos relacionados con la educación básica. Esto aparece explícito en diferentes informes de entidades y asociaciones como UNESCO<sup>5</sup>, *International Council for Science* (UNESCO-ICSU, 1999 a,b), *International Bureau of Education* (Polsson, 2000), *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura* (OEI, 2001)

“No basta, pues, con incrementar el esfuerzo en educación, sino que dicho incremento ha de ir acompañado de profundos cambios: *«Achieving scientific literacy will take time because the standards call for dramatic changes throughout school systems»* (National Research Council, 1996). Esta necesaria transformación explica que la educación en ciencias, matemáticas y tecnología, aparezca hoy, según la Agencia Norteamericana para la Ciencia, como una de las ocho áreas estratégicas para la investigación científica. Así, en el campo de la didáctica de las ciencias, un notable esfuerzo de investigación e innovación apunta hacia *«un aprendizaje como investigación, didáctica, en torno a problemas relevantes»* (Gil et al., 1991; Hodson, 1992; Porlán, 1993). Como se indica en los National Science Education Standards, se trata de introducir *«a new way of teaching and learning about science that reflects how science itself is done»*. Una nueva forma de enseñar que rompa, en particular, con la visión de una ciencia descontextualizada, ajena a los condicionamientos e intereses sociales” (Daniel Gil Pérez)<sup>4</sup>.

### 3.2 POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

En los párrafos anteriores nos hemos referido de forma muy sucinta al tema de alfabetización científica y tecnológica, haciendo un esbozo de su significado y del impacto benéfico que esta concepción de la aproximación del hombre al mundo, tiene para la sociedad. Al lado de esa nueva concepción de la alfabetización se encuentra en forma paralela el tema de la popularización de la ciencia y la tecnología, a la que nos referiremos en seguida.

*La popularización de la ciencia y la tecnología es una estrategia que procura que amplios sectores de la población accedan a los conocimientos básicos científicos y técnicos, para cambiar los diversos preconceptos que existen alrededor de la tecnología. Esta estrategia debe contribuir a que el conocimiento científico y tecnológico, constituya una componente central de la cultura, de la conciencia social y la inteligencia colectiva y a la efectiva integración cultural, étnica, lingüística, social y económica (Martínez, Eduardo<sup>6</sup>).*

Las actividades de popularización de la ciencia y la tecnología deben contribuir a generar en la población, actitudes positivas frente a las capacidades generadas por el conocimiento de la tecnología, así como la convicción de que el aprendizaje es un proceso que debe continuar durante toda la vida.

<sup>5</sup> *SCIENCE FOR THE TWENTY-FIRST CENTURY, A New Commitment. Published in 2000 for the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, by Parson; ISBN 1 903 598 001 © UNESCO 2000*

<sup>6</sup> *Eduardo Martínez, La Pirámide de la Popularización de la Ciencia y la Tecnología. Boletín 44, diciembre 1997 / proyecto principal de educación en América Latina y El Caribe. UNESCO. Oficina regional de educación para América latina y el Caribe. Santiago*

Martínez<sup>6</sup>, afirma que la popularización de la ciencia y la tecnología debe tener un impacto socio económico positivo reflejado en:

- El desarrollo sostenible de la nación y el bienestar y la calidad de vida de la población.
- La conservación del medio ambiente.
- El conocimiento y fortalecimiento de la cultura nacional
- La transmisión de los valores éticos.
- Una educación objetiva, creativa, participativa, independiente, imparcial, plural y laica.

Las actividades relacionadas con la popularización de la ciencia tienen varios frentes de acción, desde los cuales se puede promover el acercamiento del ciudadano común a la ciencia y la tecnología. Desde escenarios como la escuela y la familia se debe promover la curiosidad y fomentar la educación dirigida hacia la creatividad. Los niños y los jóvenes no podrán ser motivados hacia la ciencia a través de un currículo rígido. Semejante al descubrimiento de posibles "talentos" en el arte, que empieza en las primeras etapas de la vida, debería ocurrir la selección de talentos para la ciencia, para el trabajo científico. Nuestro sistema educacional es rígido y no tiene medios para desarrollar talentos en los jóvenes.

Existe una gran influencia de la formación de los docentes de primaria y bachillerato en estos resultados. Como lo plantea la UNESCO<sup>7</sup>, ¿Están los profesores de primaria y bachillerato capacitados para motivar los niños hacia la ciencia?, ¿Quiénes elaboran el currículo para las escuelas y colegios?. Con certeza no son científicos ni profesionales calificados y muchos de ellos no son profesores con convicción de la importancia de su papel en la generación de actitudes hacia el conocimiento.

Pero las universidades también tienen su responsabilidad en este desalentador escenario. Cada vez es mayor la tendencia de las universidades hacia una formación más especializada, dejando de lado la posibilidad que tiene de incidir en la formación en ciencias básicas. En la universidad, estas ciencias (matemáticas, física, química, y todas las disciplinas básicas) deberían servir como pilar para enseñar a pensar. Debería hacerse énfasis en las formas de pensar, en estrategias para resolver problemas, en desarrollo de la creatividad, etc. Una adecuada valoración de estas características en la educación universitaria, se verían reflejadas en la sociedad en general.

Adicionalmente, los medios de comunicación deberían jugar un papel importante en el compromiso de divulgación de la ciencia y la tecnología, sus bondades y sus limitaciones, generando capacidad de crítica sustentada en los ciudadanos, ayudando a romper los preconceptos que muchas veces estigmatizan la ciencia.

Actualmente en Colombia se observan tendencias hacia la generación de centros interactivos en las grandes ciudades, vinculación de entidades públicas y privadas para el incentivo de la investigación desde la niñez como el programa "Ondas" de Colciencias, etc.

Las universidades colombianas están empezando a participar de estas actividades con iniciativas como el servicio social educativo universitario, en el que estudiantes universitarios interactúan

<sup>7</sup> Promotion of role of young people in the development of Science and the popularization of Scientific Knowledge. Villa Lanna, Prague (Czech Republic), 25-26 March 1999. Third Central Europe Workshop.

con jóvenes de la educación básica en ambiente de taller alrededor de actividades científicas y tecnológicas.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Promover y acompañar procesos de alfabetización científica y tecnológica en diferentes sectores de la comunidad, especialmente niños, jóvenes y maestros de la educación básica, mediante un modelo metodológico que sirva de complemento al sistema educativo formal.

##### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Instaurar los ambientes de taller para el aprendizaje de la matemática, la física y otras ciencias básicas posibles de desarrollar en el futuro.
- Consolidar las Aulas Taller de Matemáticas y Física y "Leonardo da Vinci" de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, como centros de apoyo para todas las actividades del proyecto.
- Realizar talleres de ciencias básicas (matemáticas y física) y de construcción de artefactos dirigidos a estudiantes y profesores de diferentes instituciones educativas del departamento de Antioquia.
- Realizar cursos de vacaciones a estudiantes y profesores tanto de la universidad como de otras instituciones educativas en temas específicos con un fundamento científico.
- Crear un banco de guías de trabajo y elementos como máquinas simples y pequeños prototipos que sirvan de apoyo a las actividades de taller.

#### 5. METODOLOGÍA PROPUESTA

##### 5.1 PARTICIPANTES

Para describir claramente el modo de operación del programa es conveniente hacer una presentación de los participantes y el papel que cada uno desempeñará (Figura 1):

*EL GRUPO ÁBACO*, formado por profesores y estudiantes, de pregrado y posgrado, de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, será el líder y ejecutor del programa. Este grupo coloca toda la experiencia alcanzada con las actividades descritas anteriormente.

- Los profesores lideran actividades en temas de la ciencia básica y de la ingeniería, como son Clima, Astronomía, matemáticas y física básicas, juguetes y máquinas y otros que en el futuro se propongan.
- Los estudiantes universitarios, que en adelante denominaremos monitores del *SERVICIO SOCIAL EDUCATIVO UNIVERSITARIO*, participan en el desarrollo de actividades con niños, jóvenes y maestros de instituciones educativas. También ejecutan labores relacionadas con el diseño de esas actividades y las correspondientes guías y materiales necesarios para su realización ya sea en las aulas taller de la Universidad Nacional o en las instituciones educativas del nivel básico y medio.
- Los profesionales y estudiantes de posgrado realizan labores de coordinación académicas y administrativas en el aula taller de matemáticas y física básicas y en proyecto de

creatividad e innovación Leonardo da Vinci. En la actualidad están vinculados dos profesionales con una dedicación de 20 horas/semana cada uno.

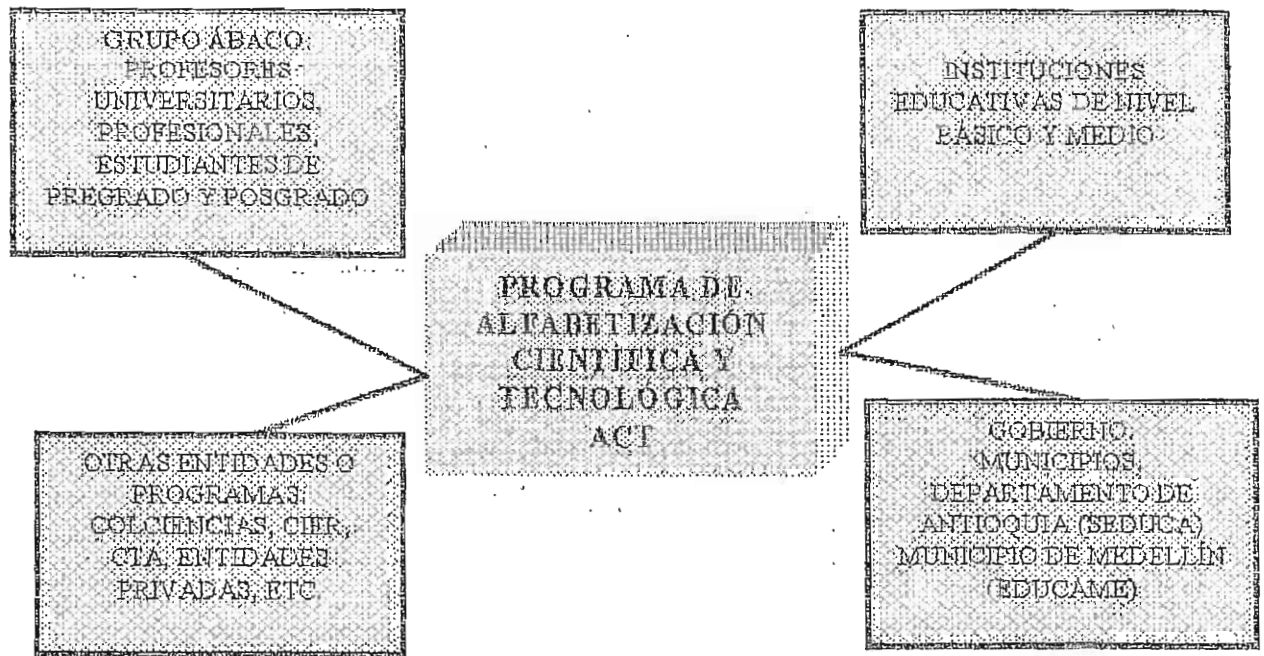


Figura 1. Participantes en el Programa de alfabetización científica y tecnológica ACT para Medellín y Antioquia.

*LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS*, con sus maestros, niños, niñas y jóvenes, son las beneficiarias del programa ACT. Es necesario que cada institución designe, en coordinación con el grupo ÁBACO, un maestro que denominamos *ENLACE* para liderar el programa ACT en la institución. El *ENLACE* mantendrá la comunicación con el Grupo ÁBACO para realizar el diseño, programación y ejecución de las actividades así como la evaluación de los logros del programa en la institución.

*GOBIERNO: MUNICIPIOS, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA (SECRETARÍAS DE EDUCACIÓN)*: con estos entes gubernamentales se plantearán políticas relacionadas con la implementación del programa, en aspectos como recursos físicos, financiación, logística y alcances del programa.

*OTRAS ENTIDADES O PROGRAMAS*: Aquí hacemos referencia a otras entidades interesadas en la realización del programa como son: *COLOCIENCIAS*, *OTRA* (Centro de tecnología de Antioquia), *PLANETARIO* de Medellín, etc. Con estas entidades se diseñarán programas específicos con actividades relacionadas con la popularización de la ciencia, la alfabetización

científica y tecnológica y la formulación de proyectos de investigación e innovación con las participaciones de niños, niñas y jóvenes (Programa ONDAS de CONCIENCIAS, por ejemplo).

## 5.2 ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Las actividades propuestas en este proyecto tienen como fin principal desatar un proceso de popularización de la ciencia y la tecnología, buscando que cada vez una mayor parte de la población acceda a los conocimientos básicos científicos y técnicos para cambiar los diversos preconceptos que existen alrededor de la ciencia y tecnología. De esta forma el conocimiento científico y tecnológico podrá constituir una componente importante de la cultura, de la conciencia social y de la democracia.

Se busca una aproximación diferente de los niños y jóvenes al estudio de las ciencias naturales, que supere el método tradicional de enseñanza aprendizaje utilizado actualmente en todos los niveles de educación y en el que no se percibe una aproximación motivada de los jóvenes hacia el conocimiento. Se busca crear un escenario donde los jóvenes tengan la oportunidad de construir estrategias de pensamiento de forma colectiva y participativa colocándose en el doble papel de beneficiario y constructor del conocimiento.

Los talleres sobre temas relacionados con la tecnología como son el diseño y construcción de artefactos y máquinas, la fabricación de juguetes y la realización de experiencias en física, química, biología, etc. tienen como objetivo central desarrollar la capacidad de experimentación en los maestros y alumnos y generar una actitud positiva hacia la tecnología y un acercamiento más directo a los fenómenos involucrados en ella.

Las actividades del programa se han dividido en tres modalidades, a saber.

- Talleres sobre temas básicos de matemáticas y ciencias naturales.
- Talleres para la construcción de artefactos y diseño de experimentos, y
- Seminarios de actualización para monitores y docentes.

La operación del programa se centra en la realización de los talleres correspondientes a las dos primeras modalidades. En las instituciones educativas del área metropolitana se realizará un taller semanal de tres horas de duración en cada institución educativa que participe del programa ó en las aulas taller de la Universidad Nacional. Sugerimos que se realice un taller diferente cada semana relacionado con los tópicos descritos: matemáticas, ciencias naturales y construcción de artefactos y diseño de experimentos, de forma coordinada entre el maestro ENLACE y el Grupo ABACO, según las particularidades de la institución.

Las Actividades se desarrollarán en ambiente de taller, orientadas *varios jóvenes universitarios (militantes)* con grandes capacidades para coordinar trabajo en grupo, y están dirigidas a maestros y estudiantes del Valle de Aburrá y municipios de Antioquia. Estas actividades estarán acompañadas por la producción permanente de guías de trabajo y material didáctico, que servirán de soporte para los talleres a realizar.

En las instituciones ubicadas en lugares distantes del campus de la Universidad Nacional se podrán desarrollar las mismas actividades con frecuencias apropiadas de acuerdo a su localización y a los recursos disponibles para desplazamiento y manutención de los monitores del proyecto. En este caso la colaboración del MAESTRO ENLACE es de vital importancia. Este maestro deberá tener trayectoria en las actividades del *Aula Taller de Matemáticas y Física o del Proyecto Leonardo da Vinci*; ese maestro será el gestor de las actividades a realizar y el encargado de sensibilizar a los colegas y estudiantes sobre los beneficios de esta nueva concepción de la aproximación a la ciencia y la técnica.

Las Aulas Taller da Vinci, ubicadas en los campus el Volador y Robledo de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, dictarán cursos y talleres sobre temas tecnológicos como robótica básica, energía, máquinas simples, electrónica, al público en general con unos precios muy módicos, buscando salvar los costos de monitores y material necesarios para su realización. También se promoverá la realización de concursos sobre temas específicos, con los cuales se rete la creatividad e innovación por parte de los participantes.

En lo relacionado con actividades de investigación, las Aulas Taller Leonardo da Vinci se constituirán como nodos de apoyo para las instituciones educativas que participan en el programa Ondas que desarrolla actualmente Colciencias y que busca motivar la investigación en los niños y jóvenes de los colegios de Antioquia, a través de la realización de proyectos científicos y tecnológicos.

Los campus de la Universidad Nacional Sede Medellín, deben constituirse en un *Laboratorio Natural*, que podrá ser visitado por niños y jóvenes que podrán admirar y conocer sus riquezas como son: las variedades de especies de plantas existentes, los museos, el insectario, la biblioteca, etc.

Por último, con una frecuencia quincenal, se realizarán *seminarios de actualización* destinados a la formación de MONITORES y MAESTROS ENLACE, los cuales serán realizados en las aulas taller de la Universidad Nacional. La tabla 1 presenta los detalles de las actividades a realizar con cada INSTITUCIÓN EDUCATIVA

TABLA 1. Detalles de las actividades a realizar.

ACTIVIDAD	LUGAR	RESPONSABLES	DESTINADO A:
Talleres sobre matemáticas, ciencias naturales y tecnología.	Universidad Nacional, Institución	Monitores, Profesionales, Profesores U.N.	Maestros, Alumnos
Cursos sobre temas tecnológicos	Aulas taller da Vinci	Profesionales, Monitores	Público en general
Concursos sobre temas específicos: cometas, cohetes, máquinas, etc.	Por definir	Profesionales, Monitores	Público en general
Seminarios de actualización	Universidad Nacional	Profesores U.N. Profesionales	Maestros, Monitores.

## 6. ALCANCES DEL PROGRAMA

Esperamos que el desarrollo de estas actividades produzca una dinámica renovadora de las formas de aproximación al conocimiento en cada institución atendida, originando al interior de cada una de ellas grupos de trabajo y espacios propios como aulas taller, laboratorios, etc. Esto significa que cada institución adopte, en un plazo no muy lejano, la filosofía y metodologías del programa como propias, como una manera natural de aproximarse al conocimiento. La figura 2, muestra un esquema sugerido para el programa ACT dentro de cada institución; se han colocado unas áreas temáticas propias de las ciencias básicas, pero pueden existir modificaciones de acuerdo con la dinámica propia del proyecto y las especificidades de cada institución, y un área temática relacionada con metodología de la investigación y tecnología. Este grupo deberá ejercer un papel fundamental y será soporte de los demás grupos temáticos.

El éxito de este proceso en las instituciones de educación básica tendrá incidencia positiva en el sistema educativo, incluyendo la educación superior. Un mejor desempeño académico de los jóvenes permitirá plantear reformas importantes a los contenidos y metodologías existentes en todo el sistema educativo, garantizando una mejor preparación de los jóvenes tanto para la vida, en diferentes aspectos: laboral, democrático, social, ético etc.

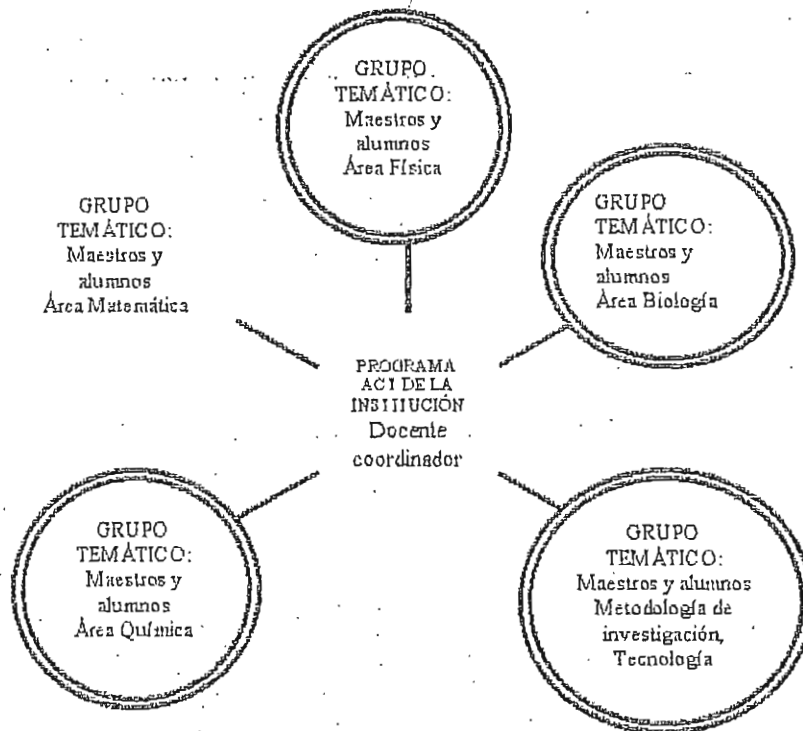


Figura 3. Esquema de funcionamiento del programa ACT en una institución.

Esperamos que el modelo de operación planteado permita promover a algunas INSTITUCIONES para que actúen como NODOS a partir de los cuales se pueda expandir el programa de alfabetización científica y tecnológica. Esos NODOS operarán en barrios o municipios y tendrán la responsabilidad de liderar la ejecución del programa en su zona de influencia. Ejercerán el papel de multiplicadores de una forma diferente de aproximarse al conocimiento de la

### **Anexo 3**

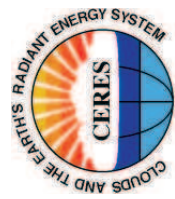
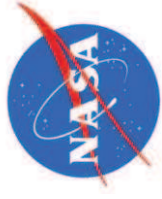
**Presentación del grupo de la profesora Mercedes Arrubla**

# I.E DE DESARROLLO RURAL. MIGUEL VALENCIA.

**ESTACIONES METEOROLOGICAS CERES  
ANTARES**

**LA METEOROLOGIA AL SERVICIO DE LA  
COMUNIDAD**

**COLOMBIA-ANTIOQUIA-JARDIN-VERDUN  
2009**



POR:

MERCEDES DEL T ARRUBLA CARMONA Y OBSERVADORES DEL TIEMPO ATMOSFERICO

# GENERALIDADES DE LAS ESTACIONES

UBICACIÓN: Colombia Antioquia Jardín Verdun

Latitud: 5.360000 Longitud: -75.510000


NOMBRE: Estaciones meteorológicas didácticas CERES Antares.




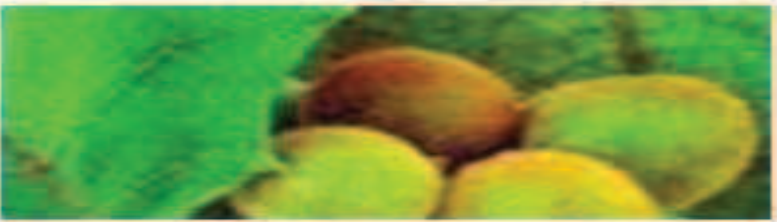



**NUESTRO TRABAJO  
AL SERVICIO DE LA  
COMUNIDAD**





**El equipo de observadores del tiempo atmosférico CERES Antares de la I.E de Desarrollo Rural Miguel Valencia, brindaron información meteorológica para la tesis de grado de estudiantes del Politécnico Jaime Isaza Cadavid, quienes utilizaron los datos de velocidad y dirección del viento, para determinar las causas de la caída antes de tiempo de la flor de un cultivo de lulo, plantado en la vereda Quebrada Bonita, sector el Cuchillón en el municipio de Jardín.**

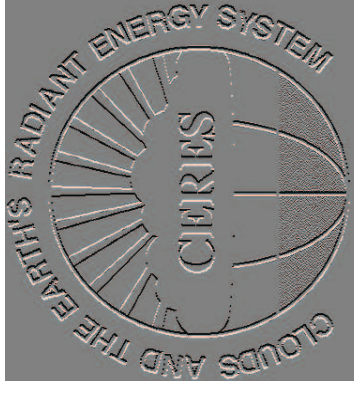




**Para la construcción del horno crematorio de la E.S.E Hospital Gabriel Peláez Montoya del municipio de Jardín, el ingeniero constructor le solicito a los observadores del tiempo atmosférico CERES Antares, los datos correspondientes a velocidad y dirección del viento, para la orientación de dicho horno de manera tal que los gases producto de la combustión de los desechos tóxicos, no afectaran la salud respiratoria de la población aledaña al hospital.**



**El Loro Orejiamarillo es una especie con serios problemas de conservación, categorizada como en Peligro Crítico, está presente en el municipio de Jardin; debido a un comportamiento anormal en sus desplazamientos en la zona donde habita, funcionarios de Proaves con presencia en el municipio, solicitaron los datos de velocidad y dirección del viento tomados por los jóvenes observadores del tiempo atmosférico de la I.E de desarrollo Rural Miguel Valencia, para determinar la influencia de esta variable en dicho comportamiento.**



NASA

