

PROYECTO EDUCATIVO PROGRAMA ACADÉMICO

TECNOLOGÍA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL

“Saneamiento ambiental y desarrollo sostenible para la sociedad”

Gloria Stella Acosta Peñaloza

Diego Tomás Corradine Mora

Zulma Yanira Casas Corredor

Jayerth Guerra Rodríguez

Esta cartilla se elaboró a partir de la información suministrada por docentes y compilada de discusiones y acuerdos llevados a cabo dentro del proyecto curricular de Tecnología en Saneamiento Ambiental

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
TECNOLOGÍA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL

Bogotá, 2013

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	3
1. REFERENTES.....	3
2. ANTECEDENTES Y DENOMINACIÓN	5
3. FILOSOFIA DEL PROGRAMA	6
3.1. MISION	6
3.2. VISION	6
3.3. PERFIL PROFESIONAL	6
3.4. PRINCIPIOS Y VALORES	7
3.5. COMPETENCIAS.....	8
4. PLAN DE ESTUDIOS EN CREDITOS.....	10
5. MODELO PEDAGÓGICO Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS.....	17
6. ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN Y ASPECTOS FUNCIONALES.....	19
7. PROYECCIÓN SOCIAL.....	21
8. INVESTIGACIÓN.....	23
3.6. DEFINICIONES ESENCIALES	23
3.7. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.8. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	27
3.9. SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN	28

1. INTRODUCCION

El presente Proyecto Educativo del Programa (PEP) se concibe, dentro de los lineamientos que señalan la Ley General de Educación -Ley 115 de 1994-, la Ley 734 de 2002, los Decretos 1236 de 1995 y 180 de 1997, y los planes Decenal de Educación 2006-2015 y Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación 2007-2019, como el instrumento de planificación estratégica de mediano y largo plazo del proyecto curricular de Tecnología en Saneamiento Ambiental (TSA) con miras a buscar la formación integral de los estudiantes, en particular, y el desarrollo de la comunidad académica, en general.

Por otra parte, el presente PEP se formula en articulación y coherencia con los planes, políticas y estrategias de desarrollo institucional, en especial, del Plan de Desarrollo 2007-2016 “Saberes, conocimiento e investigación de alto impacto para el desarrollo social” y el Proyecto Universitario Institucional (PUI) “Educación con calidad para la equidad social”.

1. REFERENTES

El desarrollo económico y social, el progreso técnico y el mejoramiento de las condiciones de vida de los seres humanos han impuesto un ritmo de utilización, uso y consumo inadecuado (insostenible) de los recursos naturales y del medio ambiente de tal magnitud que, incluso, la vida como la conocemos hoy está seriamente amenazada.

Los programas de formación Ambiental de la Universidad Distrital surgieron como respuesta a la necesidad urgente de solución a problemas de Saneamiento Ambiental, principalmente los relacionados con el abastecimiento de agua, la disposición de desechos tanto líquidos como sólidos, el control de emisiones a la atmósfera, el control sanitario de los alimentos, la presencia de vectores de transmisión de enfermedades al hombre, la salud ocupacional y la ausencia de programas de participación comunitaria y educación ambiental.

El interés en los programas educativos del área sanitaria en el contexto Latinoamericano fue estimulado por una reunión que tuvo lugar en Lima, Perú, en julio de 1961, cuando docentes de ingeniería Civil procedentes de 17 países Latinoamericanos, cuya actividad académica estaba relacionada con el campo de la Ingeniería Sanitaria, participaron en un seminario patrocinado por la Organización Panamericana de la Salud para discutir temas relacionados (Organización Panamericana de la Salud, 1961).

Paralelamente, las teorías de desarrollo económico otorgaban un énfasis cada vez mayor a la capacidad productiva de la población de forma que la calidad de vida fue adquiriendo un contenido cada vez más fuerte en el que se conjugaron las condiciones de salud, la educación, el trabajo, la vivienda y el saneamiento ambiental, incorporándose luego elementos como la utilización del tiempo libre, la libertad y los derechos humanos. Se reafirmó así que la salud del individuo y de la comunidad está condicionada tanto por aspectos bióticos como por factores dependientes del ambiente físico y el entorno social.

Bajo la premisa de calidad de vida, los programas de formación ambiental se iniciaron con planes de acción en obras de saneamiento básico, acueductos, alcantarillados, disposición de excretas, disposición de residuos sólidos, control de la contaminación atmosférica y principalmente a la prevención primaria en salud.

Los propósitos para la conservación y la protección de la salud y el medio ambiente se plantearon en el modelo de desarrollo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo-CNUMAD (También conocida como Cumbre de Ta tierra). En esta conferencia se firmaron por 179 países el programa 21, la Declaración de río sobre Medio ambiente y Desarrollo, la convención Marco sobre Cambio Climático, el Convenio sobre Diversidad Biológica, y la Declaración de Principios Forestales. "En la Cumbre para la Tierra de 1992 se reconoció internacionalmente el hecho de que la protección del medio ambiente y la administración de los recursos naturales deben integrarse en las cuestiones socio-económicas de pobreza y subdesarrollo" (Naciones Unidas,

2002). Con estas consideraciones los programas de formación ambiental han adquirido cada vez mayor importancia en la consolidación de políticas destinadas a lograr una sociedad con mayor calidad de vida y mejores oportunidades.

En Colombia los programas de Ingeniería Sanitaria y carreras afines surgieron en la década de los años sesenta como producto de la separación de perfiles entre la Ingeniería Civil y la Ingeniería Química, en las que el componente ambiental no encontraba identidad propia, en un contexto en el que la necesidad de vivienda y el uso de tecnologías apropiadas y de bajo costo imponían de manera urgente el surgimiento de otras propuestas académicas (Universidad de Boyacá, 2012)

Actualmente se ofrecen programas de carácter tecnológico en saneamiento ambiental en diferentes Instituciones de educación Superior; en la universidad de Antioquia en Medellín y algunos municipios cercanos, en la Universidad de Pamplona en Pamplona – Norte de Santander, en la Universidad Mariana de Pasto, en del Instituto Tecnológico del Putumayo en Mocoa y otros municipios del Putumayo y en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá.

2. ANTECEDENTES Y DENOMINACIÓN

La Universidad Distrital como institución académica de carácter público y compromiso social e institucional ofrece el programa académico de Tecnología en Saneamiento Ambiental. Inicialmente denominado Tecnología en Promoción Ambiental, inició sus actividades en el año 1984 como un proyecto educativo de estudios desescolarizados. El proyecto cambia su denominación por Tecnología en Saneamiento Ambiental mediante el Acuerdo 018 de 1990 y a partir de 1991 su modalidad cambia a presencial nocturna, pero solo se hace oficial en 2001 mediante Acuerdo No. 003 del Consejo Superior Universitario. A partir de 1994 entra a formar parte de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales junto con los programas de Ingeniería Forestal, Ingeniería Topográfica, Tecnología en Topografía y Tecnología en Gestión Ambiental y Servicios Públicos.

El proyecto de Tecnología en Saneamiento Ambiental es un programa con renovación de acreditación a alta calidad según Resolución 10238 del 22 de noviembre de 2010 con una vigencia de 4 años y con renovación de Registro Calificado mediante Resolución 4223 de 2012 del Ministerio de Educación Nacional mediante la cual se otorgó la Renovación de Registro Calificado por 7 años contados a partir de la obtención de la Renovación de Acreditación de Alta Calidad.

3. FILOSOFIA DEL PROGRAMA

3.1. MISION

La tecnología en saneamiento ambiental busca formar profesionales altamente calificados capaces de identificar y entender las problemáticas sanitario-ambientales rurales y urbanas relacionadas con la contaminación del agua, suelo y aire, y aquellas que afectan la salud pública para prevenirlas y proponer soluciones de carácter socio-cultural, técnico y científico tendientes al mejoramiento de las condiciones de la calidad de vida de la comunidades.

3.2. VISION

Ser un programa académicamente líder con acreditación nacional de alta calidad reconocido tanto local, como nacional e internacionalmente por la excelencia de sus procesos formativos soportados en las actividades de *investigación* y *extensión* que conduzcan al mejoramiento de las condiciones sanitario ambientales de las comunidades que lo requieran.

3.3. PERFIL PROFESIONAL

La formación de los tecnólogos en Saneamiento Ambiental les permitirá desempeñarse como supervisores, consultores, coordinadores, asesores, o promotores de programas relacionados con el manejo y disposición de residuos sólidos, el abastecimiento y control de la calidad del agua; la caracterización, disposición y tratamiento de aguas residuales; la calidad del aire y emisiones atmosféricas, la salud ocupacional, el control de vectores y roedores, el control

sanitario de alimentos, el control de zoonosis, la educación ambiental y la organización comunitaria.

3.4. PRINCIPIOS Y VALORES

El proyecto curricular de Tecnología en Saneamiento ambiental se rige por el siguiente conjunto de orientaciones teleológicas:

- Férrea articulación entre la **formación profesional**, la **producción del conocimiento** y la **capacidad de aplicar** el mismo en la comunidad, a través de la investigación, de la extensión, del cultivo de las ciencias, la cultura, las artes, el humanismo, la filosofía y la tecnología.
- La **defensa del medio ambiente y de la biodiversidad** como premisa, entendiendo el grado de corresponsabilidad con la naturaleza en un planeta habitado por una sociedad globalizada.
- El **compromiso** indeclinable con la **paz**, la **equidad social**, el **pluralismo**, la **honestidad**, el ejercicio profesional **ético y responsable**, el ejercicio de los **derechos humanos** y la **democracia**.
- El predominio del **interés colectivo** sobre el particular, la defensa de la igualdad de oportunidades y el reconocimiento a través de méritos.
- La **flexibilidad** en la educación como fundamento básico en la formación de personas autónomas, críticas, creativas, a través del pluralismo pedagógico, centrado éste en el reconocimiento de la diferencia.
- El cogobierno y una consistente **política de diálogo** y concertación al interior de la comunidad universitaria.
- Lo **académico**, lo **investigativo** y la **interacción con la comunidad**, como elementos rectores de todos los procesos universitarios que se desarrollen en el cumplimiento de la misión institucional.
- La **evaluación** y la **auto evaluación** sistemáticas como medios de estimar los fines y los objetivos institucionales en sus diversos aspectos de

insumos, procesos, resultados y contextos y de proponer los respectivos planes de mejoramiento, para alcanzar y afianzar la cultura de la calidad.

- El **bienestar institucional**, como fundamento de la política universitaria para satisfacer las condiciones de calidad y dignidad de vida de la comunidad educativa.

3.5. COMPETENCIAS

Las competencias bajo la nueva estructura académica están basadas en actitudes, aptitudes, destrezas, habilidades de comunicación, vocación por la búsqueda de conocimiento, capacidad de vida, organizaciones, proyección empresarial, cultura general y contexto social.

Ninguna disciplina se puede desarrollar eficazmente si estos elementos no se incorporan desde los contenidos curriculares, las asignaturas y el ejercicio docente. Las nuevas formas de contratación en ambientes laborales miden la capacidad de respuesta de un profesional por las competencias más que por los títulos obtenidos, la globalización obliga a interpretar todos los problemas integralmente de manera que la formación académica formal debe estar complementada con otro tipo de formación para que estas competencias tengan un verdadero sentido.

Dentro del modelo pedagógico Social Cognitivo bajo el cual se reconoce el proyecto curricular, se establecen tres tipos de competencias de formación:

Las **competencias ciudadanas o contextuales** las cuales caracterizan a una persona formada para la ciudadanía y el sentido social; implican la consideración de la cultura desde la cual se definen unos comportamientos y unos modos de actuación y de relación con el entorno natural y social. En la Tecnología en Saneamiento ambiental se han definido las siguientes competencias contextuales:

- Entiende las problemáticas ambientales como un sistemas complejos que requieren para su solución una visión integral e interdisciplinaria

- Se expresa adecuadamente de manera oral y escrita con fundamentos académicos sobre problemáticas relacionadas en el área ambiental
- Se observa de cómo actor principal para trabajar en la solución de problemas sociales
- Es un ciudadano autocrítico, responsable comprometido con la democracia, la equidad social, la protección y buen uso del ambiente.
- Se observa de cómo actor principal en el proceso continuo de formación.

Las **competencias básicas** caracterizan a una persona formada para el uso inteligible de saberes fundamentales y de prácticas sustentadas en dichos saberes, los cuales son indispensables para la elaboración y la comprensión racional del mundo. En el proyecto curricular se han definido las siguientes competencias básicas:

- Entiende el ambiente como un sistema complejo en el que las actividades antrópicas ejerce una marcada influencia.
- Propone alternativas de solución problemáticas ambientales relacionadas con el saneamiento básico en áreas rurales y urbanas
- Conoce la normatividad ambiental vigente y la emplea para su actuar profesional
- Busca la mejor alternativa de solución para dar el mejor beneficio a la comunidad en problemas asociados con el saneamiento básico
- Emplea adecuadamente las tecnologías necesarias para la solución de problemáticas sanitario ambiental
- Genera conciencia sobre la protección de fuentes hídricas y el manejo responsable de recurso hídrico
- Argumenta académicamente frente a temas ambientales

- Analiza e interpreta con claridad los resultados de obtenidos en diferentes tipos proyectos del saneamiento ambiental

Las **competencias laborales** caracterizan a una persona formada para el desempeño apropiado en una labor o en una profesión. Dan sentido social al “mundo del trabajo” entendido éste como parte del mundo de la vida”. Desde esta perspectiva en el proyecto curricular se han definido las siguientes competencias laborales:

- Trabaja de manera organizada y responsable.
- Es crítico, proactivo y argumenta sus puntos de vista de manera académica
- Trabaja eficientemente de forma individual y en grupos
- Lidera grupos de trabajo
- Interactúa y se comunica de manera efectiva con comunidades académicas y no académicas sobre temas del saneamiento ambiental.
- Identifica el funcionamiento, estructura e importancia de los sistemas de conducción del agua potable y residual.
- Identifica los riesgos ocupacionales y adopta estrategias de prevención en los lugares de trabajo, a través de programas de salud ocupacional.
- Utiliza técnicas de vacunación, fumigación, desratización e inspección higiénica en la manipulación de alimentos para la prevención efectiva de enfermedades en comunidades

4. PLAN DE ESTUDIOS EN CREDITOS.

El programa académico de Tecnología en Saneamiento Ambiental (TSA) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, es un proyecto curricular de carácter tecnológico, acreditado como de Alta Calidad Académica por el Ministerio de Educación Nacional, según Resolución 10238 de 22 de noviembre de 2010.

Este proyecto curricular está constituido por 43 espacios académicos y 107 créditos académicos, factibles de cursar en tres años de estudio. De los 42 espacios académicos, el 87,8 % son de carácter obligatorio y el 12,2 % de carácter electivo (Fig 1).

Hasta el periodo académico 2009-I el programa curricular de TSA se basaba en los lineamientos anteriores a las actuales políticas institucionales de ofrecimiento de programas académicos en créditos y flexibilidad curricular. Por tanto para lograr la titulación un/una estudiante debía cursar y aprobar 38 asignaturas, y además presentar, desarrollar y sustentar un trabajo de grado en cualquiera de las modalidades aprobadas por la facultad. Ese plan de estudios incluye 36 asignaturas obligatorias y 2 electivas.

El programa curricular de la TSA que se ofrece a partir de 2009-III está diseñado siguiendo los actuales lineamientos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UD-FJC) para el ofrecimiento de programas académicos. Al interior de TSA, por tanto, se distinguen la existencia de diferentes espacios académicos (EA), anteriormente denominados asignaturas. A cada EA le corresponde un valor o número de créditos. Un crédito académico se define en la UD-FJC como la unidad de medida del trabajo realizado por los estudiantes para validar el desarrollo de las competencias esperadas por parte del futuro egresado en cada uno de los EA. De esa forma, para lograr la titulación como Tecnólogo(a) en Saneamiento Ambiental los/las estudiantes deberán completar 107 créditos académicos distribuidos en 43 EA los cuales son factibles de cursar en tres años de estudio bajo la modalidad semestral presencial (Consejo de Carrera TSA Acta 028 Diciembre de 2009).

En la nueva estructura curricular y en particular en lo relacionado con la denominada malla de EA ó plan de estudios (Fig 1) se ha establecido que de la totalidad de los EA el 87.85% son de carácter obligatorio (EA-*Ob*) y el restante 12.15% son electivos (EA-*Elec*). El plan de estudios incluye 37 EA-*Ob* básicos, 7

EA-ObI complementarios, 3 EA-Elec de naturaleza intrínseca y 2 de naturaleza extrínseca (Tabla 1).

	Semestre										Total	
	I		II		III		IV		V			VI
Espacios Académicos	Biología general		Fundamentos de ecología		Microbiología		Zoonosis		Manejo e higiene de alimentos		Saneamiento urbano y rural	
	3	TP	3	TP	3	TP	2	TP	3	TP	2	TP
	Fundamentos de química				Calidad del agua		Hidrología				Electiva intrínseca II	
	3	TP			3	TP	3	TP			3	TP
	Cálculo diferencial		Cálculo integral				Residuos sólidos		Emisiones atmosféricas		Salud ocupacional y seguridad industrial	
	4	T	3	T			3	TP	3	TP	3	TP
	Producción y comprensión de textos		Estadística descriptiva		Cátedra de contexto		Epidemiología		Tratamiento de agua para consumo		Electiva intrínseca III	
	2	T	3	T	1	P	2	TP	3	TP	3	TP
	Física mecánica		Topografía y cartografía		Hidráulica		Fundamentos de acueductos y alcantarillados		Manejo de residuos líquidos		Salida integral de saneamiento	
	3	TP	2	TP	3	TP	3	TP	3	TP	2	P
	Cátedra Francisco José de Caldas		Sociedad y ambiente		Metodología de la investigación		Organización comunitaria		Electiva extrínseca I			
	1	T	2	TP	2	T	2	TP	2	T		

	Cátedra democracia y ciudadanía		Segunda lengua I		Segunda lengua II		Segunda lengua III		Electiva extrínseca II				
	1		2	T	2	T			2	T	2		
	Introducción al saneamiento ambiental		Administración general		Principios de economía		Electiva intrínseca I		Administración municipal		Trabajo de grado		
	1	T	3	T	3	T	3	TP	2	T	3	TP	
Créditos	18		18		17		18		18		18		107
Espacios académicos	8		7		7		7		7		7		43

Figura 1. Malla de espacios Académicos o Plan de estudios

Con referencia a los créditos académicos, un EA puede valer o equivaler a 1 y no más de 4 créditos. Los EA-*ObI* básicos pueden equivaler entre 2 y 3 créditos exceptuando Introducción al Saneamiento Ambiental (1 crédito) y Cálculo diferencial (4 créditos). De manera general los EA-*ObI* complementarios, al igual que los EA-*Elec* extrínsecos equivalen a dos créditos a excepción de las cátedras (EA-*ObI*) que aportan un solo crédito. Cada uno de los EA-*Elec* intrínsecos aporta tres créditos. La Tabla 2 presenta la distribución en créditos de cada uno de los EA, incluyendo los nombres de los EA-*Elec* intrínsecos ofrecidos por el proyecto curricular y algunos EA-*Elec* extrínsecos ofrecidos por la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La incorporación de créditos académicos al interior de la TSA se fundamentó en las políticas institucionales de la UD-FJC. Un crédito académico en la UD-FJC se define como una unidad de medida del trabajo que un(a) estudiante debe realizar para alcanzar las metas de aprendizaje y/o competencias (ciudadanas, básicas, laborales) esperadas dentro de cada espacio académico. Un crédito académico equivale a cuarenta y ocho (48) horas de trabajo académico por parte del

estudiante sin incluir las destinadas a la presentación de las pruebas finales de evaluación. Así en un periodo semestral de 16 semanas un crédito implica tres horas semanales de trabajo académico. El trabajo académico al interior de la UD-FJC incluye las horas dedicadas al trabajo directo (HTD), el trabajo cooperativo (HTC) y el trabajo autónomo del estudiante (HTA). Las disposiciones reglamentarias que rigen las políticas relacionadas con los créditos académicos en la UD-FJC y por extensión a la TSA son:

- Acuerdo 009 de septiembre 12 de 2006 Consejo Superior Universitario.
- Resolución 035 de septiembre 19 de 2006 Consejo Superior Universitario.
- Acta Memoria 19 de noviembre de 2006 Comité de Currículo de la Facultad del Medio ambiente y Recursos Naturales.

El programa académico está compuesto por las siguientes áreas: Área básica, área humanística, área técnica ambiental y área económico-administrativa.

Tabla 1. Distribución de espacios académicos ofrecidos por la TSA.

OBLIGATORIOS 87,85 Espacios académicos 36	BÁSICOS 88,30 Espacios académicos 31	1	Cálculo diferencial	4		
		2	Cálculo integral	3		
		3	Estadística descriptiva	3		
		4	Física mecánica	3		
		Total espacios		4	Total créditos	13
		1	Biología general	3		
		2	Fundamentos de ecología	3		
		3	Microbiología	3		
		4	Fundamentos de química	3		
		Total		4	Total	12

espacios		créditos
1	Hidráulica	3
2	Fundamentos de acueductos y alcantarillados	3
3	Manejo de residuos líquidos	3
4	Tratamientos de agua para consumo	3
5	Topografía y cartografía	2
6	Calidad del agua	3
7	Hidrología	3
8	Emisiones atmosféricas	3
Total espacios	8	Total créditos 23
1	Zoonosis	2
2	Residuos sólidos	3
3	Saneamiento urbano y rural	2
4	Epidemiología	2
5	Salida integral de saneamiento	2
TOTAL ESPACIOS	5	Total créditos 11
1	Administración general	3
2	Administración municipal	2
3	Organización comunitaria	2
4	Trabajo de grado	3
Total espacios	4	Total créditos 10

ELECTIVAS 12,15 Espacios académicos 5	COMPLEMENTARIAS 11,70 Espacios académicos 7	1	Metodología de la investigación	2
		2	Manejo e higiene de alimentos	3
		3	Introducción al saneamiento ambiental	1
		4	Salud ocupacional y seguridad industrial	3
		5	Sociedad y ambiente	2
		6	Principios de economía	3
	Total espacios	6	Total créditos	14
	INTRÍNECAS 69,23 Espacios académicos 3	1	Segunda lengua I	2
		2	Segunda lengua II	2
		3	Segunda lengua III	2
		4	Producción y comprensión de textos	2
		5	Cátedra Francisco José de Caldas	1
6		Cátedra Democracia y ciudadanía	1	
7		Cátedra de contexto (ambiental)	1	
Total espacios	7	Total créditos	11	
EXTRÍNECAS 30,77 Espacios académicos 2	INTRÍNECAS 69,23 Espacios académicos 3	1	Electiva intrínseca I	3
		2	Electiva intrínseca II	3
		3	Electiva intrínseca III	3
	Total espacios	3	Total créditos	9
	1	Electiva extrínseca I	2	
2	Electiva extrínseca II	2		

		Total espacios	2	Total créditos	4
TOTAL CREDITOS PROYECTO CURRICULAR					107
TOTAL ESPACIOS ACADÉMICOS PROYECTO CURRICULAR					43

5. MODELO PEDAGÓGICO Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

El modelo pedagógico que se adopta para el proyecto curricular corresponde a un “**modelo social cognitivo**”. Este modelo enmarca los principios rectores para la formación de hombres y mujeres que desarrollen su personalidad y capacidades cognitivas en torno a resolver situaciones problémicas de las necesidades socio ambientales para mejorar la calidad de vida de las comunidades. Estos principios permiten que el proyecto cumpla sus objetivos en docencia, investigación y extensión formando profesionales, principios que sustentan la el quehacer de la Universidad.

El proyecto entiende que durante la formación de sus estudiantes estos construirán un su ser un conjunto de conocimientos y competencias, aprendidas, y desarrolladas que contribuirán a mejorar la calidad humana con una visión de desarrollo y progreso de las comunidades. Se propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses del alumno. Tal desarrollo está influido por la sociedad, por la colectividad donde el trabajo productivo y la educación están íntimamente unidos para garantizar a los alumnos no sólo el desarrollo del espíritu colectivo sino el conocimiento científico-técnico y el fundamento de la práctica para la formación científica de las nuevas generaciones.

Bajo este modelo el maestro es un investigador de su práctica y el aula es un taller en donde se pretende capacitar y orientar para resolver problemas sociales. La capacitación y actualización docente son importantes para desarrollar este modelo, por lo cual es necesario introducir a los docentes en una dinámica de reflexión acerca de cómo se enseña, para qué, para quien y por que se enseña.

La programación de las actividades docentes obedece a un plan de trabajo estructurado y concertado con las directivas del programa de manera que se contribuya a la unificación de objetivos y el fortalecimiento del proyecto educativo del programa (PEP).

Los escenarios sociales pueden propiciar oportunidades para que los estudiantes trabajen en forma cooperativa y solucionen problemas que no podrían resolver solos. El trabajo en grupo estimula la crítica mutua, ayuda a los estudiantes a refinar su trabajo y darse coraje y apoyo mutuo para comprometerse en la solución de los problemas comunitarios.

Las principales estrategias de formación que se utilizan para el desarrollo de los espacios académicos son las clases magistrales, talleres, trabajo dirigido en grupo, laboratorios, visitas guiadas y prácticas de campo. Depende de la índole de cada curso la utilización de una u otra, o su uso conjunto para contribuir al enriquecimiento personal de los alumnos en formación y el logro de los objetivos y competencias de formación. Los espacios académicos incluyen la formulación de unidades didácticas que buscan responder preguntas generales y a núcleos temáticos que asociados a las primeras responden a preguntas más particulares lo largo del semestre.

Otra de las estrategias educativas es la formación dual, cuyo objetivo es proporcionar formación teórica y práctica que permita a los estudiantes una adecuada incorporación al mundo laboral, por medio del acercamiento entre el sector educativo y el sector productivo, a través de la cooperación entre la institución educativa (universidad) y la empresa.

En el modelo de pedagogía social la evaluación es dinámica debido a la interacción de los alumnos con aquellos que son más expertos que él. En esta perspectiva, la evaluación no se desliga de la enseñanza, sino que forma parte del proceso enseñanza – aprendizaje, detectando el grado de ayuda que requiere el alumno de parte del maestro para resolver las problemáticas planteadas para su abordaje.

En nuestro modelo la evaluación es cuantitativa y puede ser individual o colectiva acorde con los procesos y actividades que se desarrollan en cada espacio académico teniendo en cuenta si el trabajo es directo, cooperativo o autónomo, favoreciendo la conformación de grupos elásticos y el trabajo en equipo, sin perder de vista las individualidades de cada estudiante.

Hay que tener en cuenta que una de las premisas que soportan esta propuesta es que la acción formativa es el resultado de la articulación de la teoría con la práctica y el desempeño. Desde este punto de vista, la evaluación debe posibilitar que los educandos, no sólo adquieran las competencias básicas relacionadas con su quehacer, sino que las deben demostrar, es decir, las deben poner en evidencia en su trabajo.

El docente como administrador y diseñador de ámbitos y experiencias de aprendizaje-evaluación requiere estudiar, diseñar y aplicar métodos que contribuyan a la adquisición de competencias por parte del estudiante en diversos ambientes de aprendizaje.

6. ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN Y ASPECTOS FUNCIONALES

El proyecto curricular de Tecnología en Saneamiento Ambiental está adscrito a la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Los organismos de administración y dirección de la universidad son el Consejo curricular del proyecto, el Consejo de facultad, el Consejo académico, el Consejo Superior Universitario y el Comité de postgrados; por su parte los niveles jerárquicos de autoridad en su orden son: Rectoría, Vicerrectoría, Decanatura, y, Coordinación de Proyecto Curricular. La línea de comunicación es vertical con la Decanatura y horizontal con los demás proyectos curriculares a través del Consejo de Facultad (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 1997)

La dirección del proyecto curricular está en cabeza del Coordinador quien es un profesor nombrado por el Decano el cual cumple con las funciones establecidas en el Acuerdo 004 de 1996.

Del coordinador dependen la secretaria, el asistente y los docentes de planta (tiempo completo) y vinculación especial (tiempo completo ocasional, medio tiempo ocasional y hora cátedra).

La figura de la página siguiente muestra el organigrama.

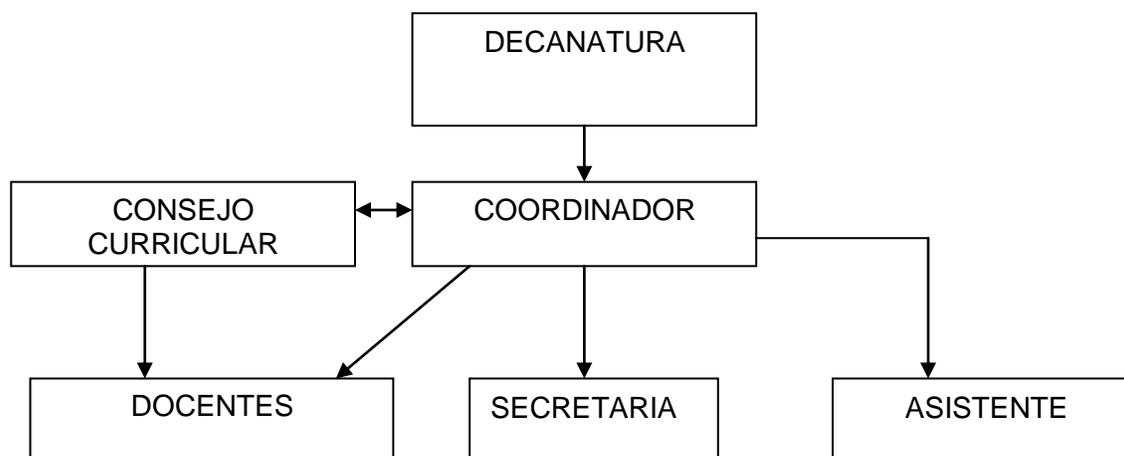


Figura 2. Organización Administrativa del Proyecto Curricular

El Estatuto General de la Universidad señala que el Consejo Curricular debe estar conformado por los siguientes miembros:

- Un presidente cuyas funciones son realizadas por el Coordinador
- Un representante de los profesores por cada área: para TSA existen cuatro áreas así: Área básica, Área Humanística, Área Técnica Ambiental y Área Económico-Administrativa.
- Dos representantes de los estudiantes.

7. PROYECCIÓN SOCIAL

La proyección social es una de las funciones sustantivas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y por ende del proyecto curricular de tecnología en saneamiento Ambiental. Para el programa es de vital importancia impactar efectivamente sobre las comunidades mediante el abordaje de situaciones problemáticas y el ofrecimiento de asesoría para su resolución, mitigación y prevención.

De acuerdo con los lineamientos establecidos por la institución y por la Facultad, la función de proyección social deviene en el cumplimiento de los siguientes objetivos:

General:

- Desarrollar la función universitaria de extensión y proyección social en concordancia con las normas estatutarias, el Proyecto Universitario Institucional y el Plan de desarrollo adoptado por la Universidad.

Específicos:

- Proyectar en el entorno de la ciudad región la acción educativa como medio para la promoción y desarrollo de las comunidades.
- Propiciar y establecer nexos y relaciones con las comunidades para contribuir en la búsqueda y construcción colectiva de respuestas a la solución de las problemáticas que las aquejan.
- Crear un puente directo entre la academia y la sociedad que contribuya con el cambio social.

Para el cumplimiento de lo anterior se establecen cinco áreas de acción, las cuales son: Desarrollo Empresarial, Consultorio Ambiental, Educación continuada, Pasantías y Proyectos de Extensión.

Se entiende como Desarrollo empresarial el incentivo a la creación de empresas que ofrezcan sus servicios en el campo del saneamiento básico y ambiental. Las

Consultorías Ambientales generan interacción entre la academia y el sector productivo asesorando a las comunidades que lo requieran. La educación continuada corresponde al ofrecimiento de cursos cortos, diplomados, seminarios, congresos y talleres que brinden información actualizada a la sociedad interesada en participar en ellos. Las Pasantías son uno de los mecanismos mediante los cuales los estudiantes del programa pueden desarrollar un trabajo práctico en empresas e instituciones tanto públicas como privadas conducentes a la obtención de su título tecnológico. Los proyectos de extensión corresponden a la formulación de propuestas para la resolución de problemas ambientales mediante el trabajo coordinado de estudiantes, profesores, profesionales asesores y entidades externas a la universidad.

El pensamiento y la investigación en el área del saneamiento ambiental, participan activamente en las profundas transformaciones paradigmáticas que se registran durante las últimas décadas en los campos del conocimiento científico y el saber humano en general. En realidad, no solo reflejan y acogen estos cambios sino que en buena medida los han inducido gradualmente. Algunas de las transformaciones más significativas se refieren a una diversificación creciente de las maneras de producción del conocimiento que son reconocidas como validas y útiles por la sociedad.

Según varios autores preocupados por el tema, se pueden establecer que el modelo pedagógico "*modelo social cognitivo*" (establecido en el proyecto curricular), tiene elementos integradores en el desarrollo al interior del proyecto en conjunción con la investigación, debido a que se rigen por los intereses académicos de las áreas de conocimiento, que conllevan a la resolución de problemas y temas disciplinares, pero dentro de un marco de consenso necesario en las prácticas cognoscitivas y sociales, condicionando la aplicación y evolución de ella; de este modo, la solución o resultado final de las investigaciones en esta área, trasciende el campo de cualquiera de las disciplinas contribuyentes, siendo así un enfoque transdisciplinario.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto curricular al igual que para el resto de la comunidad universitaria, la investigación es uno de los ejes centrales en el proceso de formación de los Tecnólogos en Saneamiento Ambiental puesto que en dichos espacios se generan nuevos conocimientos a la vez que se aplican tecnologías de punta que propenden por el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo sostenible de las comunidades.

De otro lado, la investigación formativa se realiza en cada uno de los espacios académicos mediante la inclusión de prácticas, trabajos, laboratorios, trabajos de grado y todas las actividades que comprenden el proceso de enseñanza aprendizaje. La investigación aplicada se contempla la presentación y realización de proyectos formales que deben cumplir con todas las normativas de la universidad y la facultad. Dentro de este tipo de investigación se encuentran aquellos trabajos que están avalados por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital y que han sido elegidos mediante su participación en convocatorias tanto internas como externas.

8. INVESTIGACIÓN

3.6. DEFINICIONES ESENCIALES

Para la Universidad Distrital es importante realizar definiciones de los actores que están involucrados en el sistema de investigación de la institución, para lo cual se establecen las siguientes definiciones:

- Campo Estratégico: es el espacio donde se realiza, de manera prioritaria, la actividad investigativa de la Universidad; se constituye en el referente principal del desarrollo institucional que estructura y articula, en su conjunto, la acción universitaria. Surge de la articulación de los principios y objetivos misionales con la identificación de los problemas del conocimiento y los retos que plantean las diferentes dimensiones de las realidades sociales. Así, tomando como base, los intereses de la Universidad y sus fortalezas investigativas de la comunidad académica, transversales a todos los ejes misionales universitarios

y las políticas institucionales y públicas, se conforman objetos de estudios disciplinares, interdisciplinares y transdisciplinares en la búsqueda de nuevos desarrollos teóricos, simbólicos y/o tecnológicos que den cuenta de los problemas de la vida cotidiana, social y cultural.

- Programa de investigación: es un conjunto de lineamientos estratégicos que orientan el desarrollo de actividades de investigación centrados en dominios de conocimiento relacionados para la búsqueda de soluciones concretas a las problemáticas de la sociedad o se problematicen y pongan en cuestión situaciones que atraviesa ella misma. En la Universidad Distrital, los programas de investigación definen de manera estratégica los objetivos, los lineamientos, los campos de interés y los planes de acción de la investigación, de una manera articulada con los planes de desarrollo institucional, regional y nacional.
- Línea de investigación: es el eje, tema o problema conductor sobre el cual se desarrollan un conjunto articulado de actividades de investigación sobre un dominio del conocimiento, alrededor del cual se desarrollan, sistémicamente, proyectos concretos desde distintos métodos, enfoques, teorías, modelos, estrategias y metodologías. Las líneas de investigación serán definidas por los grupos de investigación para fortalecer el desarrollo de dominios de conocimiento de los programas académicos de la Universidad que deben apoyar los programas de investigación definidos por el SIUD.
- Proyecto de investigación: es el planteamiento y desarrollo de un problema desde enfoques teóricos, prácticos y metodológicos que aporten a la solución o ampliación del mismo, con una delimitación temporal y presupuestal. Los proyectos de investigación serán desarrollados desde cualquier estructura de investigación definida en el SIUD y financiados por la misma Universidad a través de convocatorias o por cualquier otra entidad externa que cofinancie el desarrollo del proyecto. Los proyectos de

investigación deben estar enmarcados dentro de unas líneas de investigación.

- Institutos de investigación: son estructuras de investigación, con autonomía administrativa adscritas a la Vicerrectoría de Investigaciones, creación y proyección social, que desarrollan actividades de investigación científica y/o de creación artística. En los institutos de investigación se generan conocimientos y se ofrecen servicios a la sociedad. Están conformados por grupos de investigación que articulan sus proyectos en líneas de investigación; están articulados con los programas de postgrado de la Universidad y cuentan con infraestructura física y tecnológica.
- Laboratorio de investigación: es el lugar de la experimentación y la experiencia, mediadas por tecnologías, en donde comunidades interpretativas construyen y ponen en juego formas de conocimiento, metodologías y modos de hacer que se contrastan, revisan y actualizan, para producir formas de conocimiento y prácticas que contribuyan a la solución de problemáticas sociales y culturales.
- Unidad de Investigación de Facultad: es un espacio académico-administrativo adscritas a la Dirección de Investigación y creación que coordina, apoya y orienta las diferentes actividades investigativas desarrolladas por los grupos y semilleros de investigación en cada una de las facultades de la Universidad Distrital. Asimismo ejecuta las políticas y demás actividades que se planeen desde la Vicerrectoría de investigaciones, creación y proyección social.
- Grupo de investigación: es la organización básica de personas para la generación de conocimientos en los ámbitos de la ciencia, arte y tecnología. Es constituido alrededor de los propósitos que sus miembros se fijan para abordar y desarrollar líneas, proyectos y programas de investigación, en campos estratégicos.

- Semillero de investigación: es una alternativa pedagógica orientada a la formación integral en investigación de comunidades estudiantiles protagonistas de su aprendizaje, responsables de construir conocimiento y de adquirir actitudes y aptitudes propias para el ejercicio de la labor de investigación. Los semilleros están orientados en el fomento de la formación en investigación de los estudiantes y son un soporte de los grupos de investigación clasificados, reconocidos o institucionalizados.
- Investigador: es la persona que desarrolla actividades de investigación, creación artística y cultural, desarrollo tecnológico, innovación y generación de nuevo conocimientos, a nombre de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

3.7. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En el programa de investigación denominado BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales se contempla la creación de líneas de investigación para cada uno de los proyectos curriculares de manera articulada. En el proyecto curricular se han definido las líneas de investigación teniendo en cuenta las competencias laborales, áreas de formación y su correspondencia con los lineamientos de la facultad. Las líneas de investigación establecidas son:

- Línea de investigación en sociedad y ambiente: Esta línea agrupa los proyectos de investigación relacionados con la participación comunitaria en la protección, prevención y solución de sus propios problemas sanitarios, ambientales y de salud pública.
- Línea de investigación en aguas: Agrupa los trabajos de investigación relacionados con el manejo, protección y distribución de los recursos hídricos y con la recolección y tratamiento de los residuos líquidos generados como consecuencia del consumo.

- Línea de investigación en residuos sólidos: Agrupa los trabajos de investigación relacionados con la recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y con los procesos de biorremediación de ambientes contaminados.
- Línea de investigación en calidad del aire: Reúne los trabajos de investigación relacionados con la caracterización de las emanaciones atmosféricas antrópicas y su relación con líneas base, como criterio de calidad atmosférica.

Dichas líneas de investigación, están lideradas por docentes especialistas en cada una de estas áreas del conocimiento y se desarrollan mediante la realización de los trabajos de grado y/o de proyectos específicos de investigación.

3.8. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

El Grupo de investigación es la organización básica de personas para la generación de conocimientos en los ámbitos de la ciencia, arte y tecnología. Es constituido alrededor de los propósitos que sus miembros se fijan para abordar y desarrollar líneas, proyectos y programas de investigación, en campos estratégicos.

El proyecto curricular de TSA posee dos grupos de investigación avalados por el centro de investigaciones de la UD y clasificados por COLCIENCIAS. Los grupos de investigación se denominan “BIONEMESIS” y “FLUORECIENCIA Ciencia para todos”.

Fluoreciencia es un proyecto de comunicación y didáctica que tiene por objeto establecer puentes de entendimiento entre el lenguaje tradicional de la ciencia y el lenguaje de la vida diaria. Fluoreciencia parte de axioma de que la ciencia compete e involucra a todas las personas y de que cuando ésta se presenta ajena y complicada, es simplemente porque no se han logrado romper las barreras del lenguaje.

El grupo Bionemesis centra sus proyectos de investigación en la utilización y manejo de microorganismos. Por un lado trabaja en biorremediación de suelos, aguas y aire, tratamiento de aguas residuales, tratamiento de agua para consumo y tratamiento de residuos sólidos como alternativas de descontaminación y manejo de residuos. Por otro lado trabaja en el manejo de microorganismos en procesos biotecnológicos para producción o transformación de sustancias relacionados con la salud humana y animal y manejo e higiene de alimentos, área relacionada con salud pública de las comunidades.

La conformación de nuevos grupos de investigación y el reconocimiento y reclasificación por parte de Colciencias a los que actualmente existen, se convierte en uno de los objetivos a largo plazo en el proyecto curricular para el fortalecimiento de la investigación, y el reconocimiento de trabajos que trasciendan los espacios de la universidad.

3.9. SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

Los semilleros de investigación son una alternativa pedagógica orientada a la formación integral en investigación de comunidades estudiantiles protagonistas de su aprendizaje, responsables de construir conocimiento y de adquirir actitudes y aptitudes propias para el ejercicio de la labor de investigación. Los semilleros están orientados en el fomento de la formación en investigación de los estudiantes y son un soporte de los grupos de investigación clasificados, reconocidos o institucionalizados. El proyecto curricular cuenta con dos semilleros de investigación que articulan su quehacer con los grupos y líneas de investigación definidos en el programa.

- El Semillero Obatalá tiene como misión formar estudiantes en el proceso de investigación en el área de aguas, residuos sólidos, biorremediación y estudios ambientales, con una visión humanística, creativa y emprendedora, a la generación de conocimiento y a la solución de algunos problemas ambientales en entorno local, regional y nacional. Además, el semillero tendrá la visión de ser grupo consolidado dentro de la Universidad

Distrital, con desarrollos investigativos que solucionen problemas ambientales con calidad y pertinencia, en donde los estudiantes que lo conforman tengan una formación en investigación que garantice la alimentación de grupos de investigación de la Universidad.

- El semillero Zoovector tiene como misión formar estudiantes con pensamiento crítico, investigativo y comprometidos socialmente con las áreas de salud pública, en la línea de control y prevención de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis.
- El semillero Cirrus trabaja en problemas de contaminación del aire y emisiones atmosféricas.
- El semillero BiotecAmbiental es un grupo con la visión de contribuir con sus investigaciones al saneamiento ambiental, con el fin de mitigar el impacto antrópico a la preservación y conservación del medio

El proyecto curricular propende por la creación de nuevos semilleros de investigación que fortalezcan y soporten el trabajo de los grupos de investigación, ojalá en cada una de las líneas de investigación definidas por el programa.

BIBLIOGRAFIA

NACIONES UNIDAS. 2002. Cumbre de Johannesburgo 2002. Información general. CNUMAD. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.[Consulta en línea]. <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>. [Consulta: 18 septiembre 2012]. Colombia.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. OFICINA SANITARIA PANAMERICANA. OFICINA REGIONAL DE LA ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. 1963. Seminario sobre enseñanza de Ingeniería Sanitaria en América Latina. Informe y documentos del seminario celebrado en Lima, Perú. 18-27 de julio de 1961. Publicaciones científicas. 76.

UNIVERSIDAD DE BOYACÁ. 2011. Proyecto Educativo del Programa PEP. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Programa de Ingeniería Sanitaria. Tunja. Colombia.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. CONSEJO ACADÉMICO. 2006. Acuerdo 009 de septiembre 12 de 2006. "Por el cual se implementa el sistema de Créditos Académicos en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas". [Consulta en línea]. http://sgral.udistrital.edu.co/xdata/ca/acu_2006-009.pdf [consulta: 18 septiembre, 2012]. Colombia.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. CONSEJO ACADÉMICO. 2006. Resolución 035 de septiembre 19 de 2006. "Por el cual se reglamenta la aplicación de sistema de créditos Académicos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas". [Consulta en línea]. http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/Resolucion_035%2019_septiembre_2006.pdf [consulta: 18 septiembre, 2012]. Colombia.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO. ESTATUTO ACADÉMICO. Acuerdo 004 de 1996. "Por el cual se expide el estatuto académico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. [Consulta en línea]. http://sgral.udistrital.edu.co/xdata/csu/acu_1996-004.pdf [consulta: 16 octubre 2011]. Colombia

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS. CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO. Acuerdo 003 de 1997. Actualizado a Febrero 23 de 2012. "Por el cual se expide el Estatuto General de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.[Consulta en línea]. http://sgral.udistrital.edu.co/xdata/csu/acu_1997-003.pdf [consulta: 18 de septiembre, 2012]. Colombia.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS. CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO. Acuerdo 003 de mayo 11 de 2001 "Por el cual se

adopta como Programa Presencial Nocturno a un Proyecto Curricular adscrito a la Facultad del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.