



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

INSTITUTO DE INGENIERÍA

“Educación Ambiental para el Manejo de Residuos Sólidos en el Centro Universitario Hispano Mexicano”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN INGENIERÍA AMBIENTAL

PRESENTA:

Ing. Acui. ELVIA BEATRIZ VILLAFUERTE ALEMÁN

H. Veracruz, Ver.

Noviembre de 1999



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
INSTITUTO DE INGENIERIA

H. Veracruz, Ver., a 24 de Noviembre de 1999
DI767/99

Al Candidato al Grado
ING. ACUI. ELVIA BEATRIZ VILLAFUERTE ALEMAN
PRESENTE:

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso la M.I. María Estela Montes Carmona, para que lo desarrolle como tesis, para obtener el Grado de Maestro en Ingeniería Ambiental

TEMA:

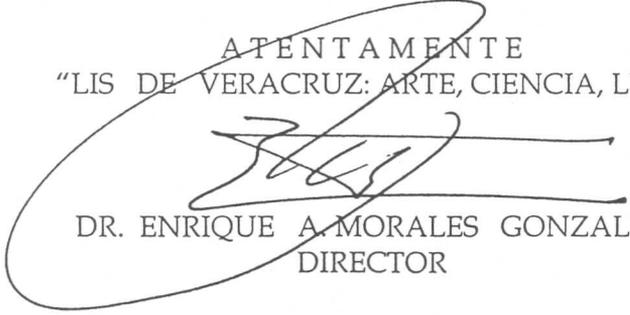
"EDUCACION AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL CENTRO UNIVERSITARIO HISPANO MEXICANO"

- I .- Introducción
 - II .- Situación problemática
 - III .- Marco de referencia
 - IV .- Marco teórico y conceptual
 - V .- Delimitación del problema a investigar
 - VI .- Objetivos
 - VII .- Hipótesis
 - VIII .- Marco operativo
 - IX .- Resultados y discusiones
 - X .- Conclusiones
 - XI .- Recomendaciones
- Bibliografía consultada

Sin otro particular, me es grato quedar de Usted como su atento y seguro servidor.

ATENTAMENTE

"LIS DE VERACRUZ: ARTE, CIENCIA, LUZ"



DR. ENRIQUE A. MORALES GONZALEZ
DIRECTOR

EMG/apm*

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. SITUACION PROBLEMÁTICA.....	2
III. MARCO DE REFERENCIA	3
3.1 Antecedentes Institucionales.....	4
3.2 Ubicación del área de Estudio.....	5
3.3 Descripción del CUHM.....	6
3.4 Filosofía del modelo educativo CUHM	8
IV. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	9
4.1 La problemática ambiental actual.....	9
4.2 El Sistema Educativo Mexicano y la Educación Ambiental	11
4.3 La universidad y la Educación Ambiental	13
4.4 Educación Ambiental y desarrollo sustentable	14
4.5 Políticas Ambientales.....	17
4.6 Residuos sólidos y la Educación ambiental.....	18
4.7 ¿Residuos sólidos o basura?.....	20
4.8 Disposición y Tratamiento de los residuos sólidos en México	23
4.8.1 Disposición inicial y recolección de residuos sólidos.....	25
4.8.2 Métodos de disposición final de residuos sólidos.....	26
4.9 El plan de las R's.....	27
4.10 Reciclaje.....	28
4.11 Materiales Recuperables	29
4.11.1 Vidrio	30
4.11.2 El papel y el cartón	31
4.11.3 Los plásticos.....	32
V. DELIMITACION DEL PROBLEMA A INVESTIGAR.....	32
VI. OBJETIVOS	33
6.1 Objetivo General	33
6.2 Objetivos Específicos	33
VII. HIPÓTESIS	34
7.1 Hipótesis General	34
7.2 Hipótesis Específicas	34
VIII. MARCO OPERATIVO	35
8.1 Antecedentes	35
8.2 Diagnóstico	36
8.2.1 Evaluación diagnóstica de la comunidad CUHM.....	36

8.2.2 Estudio de generación de residuos sólidos.....	36
8.3 Identificación del grupo “ambientalista”.....	37
8.4 Planificación del programa.....	37
8.5 Selección de la estrategia.....	38
8.6. Evaluación.....	40
IX. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	40
9.1 Diagnóstico.....	
9.1.1 Diagnóstico de la comunidad.....	40
9.1.2. Estudio técnico de la generación y composición de residuos sólidos del CUHM.....	51
9.3 Identificación del grupo “ambientalista”.....	59
9.4 Planificación del programa.....	59
9.5 Selección de la estrategia educativa.....	60
9.6 Evaluación.....	61
X. CONCLUSIONES.....	71
XI. RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	73
APENDICE A Instrumentos de la evaluación diagnóstica a la comunidad	
APENDICE B Resumen de normas oficiales mexicanas	
APENDICE C Cédulas del estudio de generación	
APENDICE D Instrumento de evaluación de la campaña en el Centro Universitario Hispano Mexicano.	

INDICE DE FIGURAS

1	Ubicación del Centro Universitario Hispano Mexicano	6
2	Instalaciones de la universidad	7
3	Etapas para el control de residuos sólidos	22
4	Modelo esquemático del manejo de residuos sólidos.....	24
5	La educación ambiental en la formación académica de la Comunidad CUHM.....	42
6	La contaminación para la comunidad CUHM	42
7	Comportamiento para la disposición de residuos sólidos.....	44
8	Hábitos de clasificación personal de la comunidad CUHM.....	44
9	Incidencia de actividades ambientales de la comunidad CUHM.....	45
10	Campañas ambientales en la institución	45
11	Participación de la comunidad en campañas ambientales	47
12	Conducta ambiental cotidiana en la institución	47
13	Conocimientos de los daños de los contaminantes en la naturaleza	48
14	Preferencias de consumo de productos reciclados	48
15	Conocimientos del desarrollo sustentable en el CUHM.....	50
16	Relevancia que le otorga la comunidad a la ecología.....	50
17	Incidencia en que se ven como parte de la prevención de la contaminación.....	49
18	Comportamiento diario de los pesos (Kg) de residuos sólidos del área general (NOM-AA-061)	53
19	Comportamiento diario de los pesos (Kg) de residuos sólidos de la cafetería (NOM-AA-061)	53
20	Peso volumétrico "in situ" diario de los residuos sólidos del área general (NOM-AA-019)	55
21	Volumen ocupado diario de los residuos sólidos del área general (NOM-AA-019)	55
22	Pesos promedios de la selección y cuantificación de subproductos del área general (NOM-AA-022)	56
23	Peso volumétrico "in situ" diario de los residuos sólidos de la cafetería (NOM-AA-019)	57
24	Volumen ocupado diario de los residuos sólidos de la cafetería (NOM-AA-019)	57
25	Pesos promedios de la selección y cuantificación de subproductos de la cafetería.....	58
26	Le pareció interesante la campaña ambiental	64
27	La realización de la campaña en el CUHM	66
28	Claridad con la que se trataron los temas	66
29	Propició la campaña un cambio de actitud	67
30	La utilidad de la E.A. en el ejercicio profesional.....	67
31	Frecuencia en que las campañas ambientales deben realizarse en el CUHM.....	68
32	Le gustaría al alumnado participar en actividades ambientales	68

INDICE DE CUADROS

1	Participación en la generación global de residuos sólidos municipales por los diferentes tipos de fuentes generadoras.....	21
2	Clasificación de aprovechamiento de los residuos sólidos municipales en base a su vocación.....	29
3	Evaluación de la campaña ¡Ambientízate, la pieza que falta eres tú!.....	69



Villafuerte Alemán Elvia B. "Educación ambiental para el manejo de residuos sólidos en el Centro Universitario Hispano Mexicano". Maestría en Ingeniería Ambiental, Instituto de Ingeniería. Universidad Veracruzana. Asesora: M.I. Montes Carmona, M. E. Veracruz, México, 1999.

RESUMEN

La problemática de la contaminación ambiental no se encuentra de manera global desligando las actividades cotidianas como modificadores de la naturaleza, es por ello la necesidad de relacionar a los hombres como los responsables directos en la solución de los mismos, por lo que debemos conocer lo que sucede en nuestro entorno e involucrarnos. La educación como parte medular de la dialéctica social comienza a tomar en cuenta la "Educación Ambiental" como fragmento integral que conlleve a una calidad de vida, sin embargo en la mayoría de las instituciones de nivel superior no se considera necesaria en la formación de sus profesionales.

Se implementó un programa de educación ambiental dirigido a docentes y alumnos del Centro Universitario Hispano Mexicano para generar un cambio de conducta con respecto a reducción y clasificación de sus residuos sólidos

La institución educativa en donde se llevó la investigación se encuentra en el puerto de Veracruz, inicio en 1993 con el nombre de Centro Universitario Hispano Mexicano, con una población de 427 estudiantes y 65 docentes, ofreciendo licenciaturas humanísticas y maestrías.

La investigación dio como resultado que los conocimientos de la comunidad CUHM eran nulos o escasos debido a que durante su formación no habían cursado la asignatura de educación ambiental, no existe en la institución una conducta de enfoque ambientalista y carecen de medidas adecuadas para la disposición y almacenamiento temporal de sus residuos sólidos municipales. Se genera $0.037\text{kg alumno}^{-1}\text{d}^{-1}$, con un peso volumétrico promedio es de 146 kg. m^{-3} , predominando subproductos con la vocación de materiales reciclables y un escaso contenido de materia orgánica.

Después de la campaña realizada se encontró que los alumnos demuestran interés por la participación en este tipo de actividades lográndose el grado de sensibilización en la comunidad, estableciéndose la campaña de manera permanente en la institución.

Este trabajo fue realizado en las instalaciones del Centro Universitario Hispano Mexicano.

Villafuerte Alemán Elvia B. "Environmental education for the solid disposals in the Centro Universitario Hispano Mexicano". Environmental Engineering Department, Engineering Institute. Veracruz University. Thesis Supervisor: M.I. Montes Carmona M. E. Veracruz, México, 1999.

ABSTRACT

The problems related to environmental pollution has not been considered in an integrated manner and without taking into account the daily activities of the society. This is the main reason why the human being to be considered the main responsible in the solution of the environmental pollution, this is the main reason why the society has to be aware and involved in the actual situation environmental.

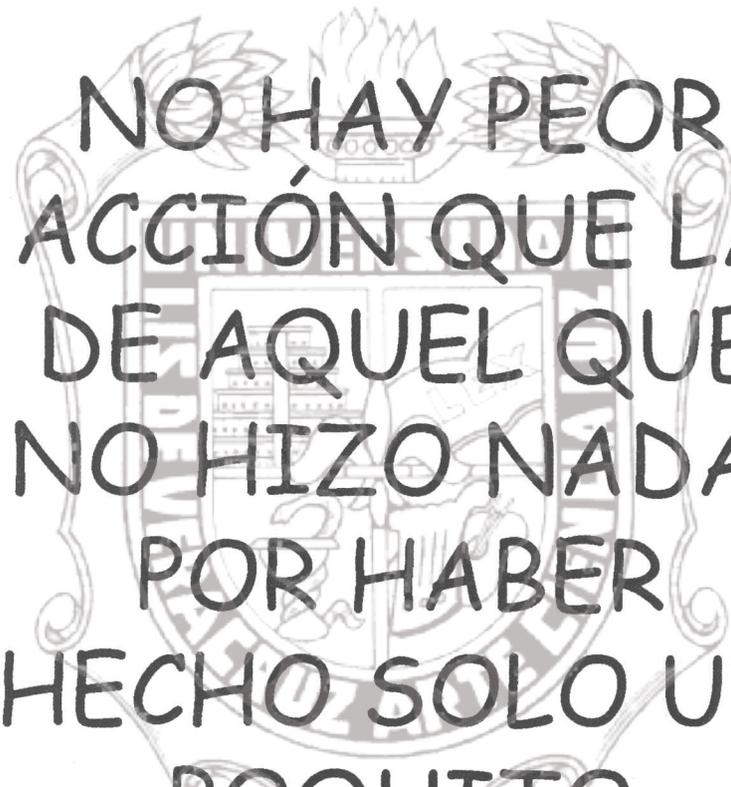
The research work was based on a program of environmental education towards the students and teachers mostly looking for a change of attitude on the reduction and classification of solid disposals.

The research conducted at the Centro Universitario Hispano Mexicano, located at Veracruz port at the beginning of 1993. The survey was applied to 407 students and 65 teachers, which are mostly involved in the Bsc humanistic and Msc degrees.

The survey results show that the CUHM community didn't have knowledge, at all related to environmental practice and reduction, and the main reason of this was that a none subject related to environmental education was included in the curricula program. All this complemented with no activities or programs by the local authorities for a temporary storage of solid disposals. Other results show were the levels of $0.037 \text{ kg student}^{-1} \text{ day}^{-1}$, with a density average of 146 kg m^{-3} , with a no-recycle material and minimum organic material contents.

The students after the campaign show a great amount of interest to be involved in such programs and as a result of that a permanent handle disposals established at CUHM.

This experimental work was conducted in the Centro Universitario Hispano Mexicano .



NO HAY PEOR
ACCIÓN QUE LA
DE AQUEL QUE
NO HIZO NADA,
POR HABER
HECHO SOLO UN
POQUITO

Gracias a DIOS por que si él esta con nosotros, ¿quién podrá contra nosotros?

Con amor a mis padres

Elvia Alemán Silveyra

Por todos los consejos y bellas palabras siempre estando presente para cuando más lo necesite, alentándome con su amor a lograr todas mis metas, demostrándome que la fe consiste en creer lo que no vemos y la recompensa es ver lo que creemos.

Alejandro Villafuerte Gallegos

Quien siempre me ha aconsejado y a estudiar como si fuera a vivir siempre y vivir como si fuera a morir mañana.

A mis hermanas

Jesicca

Por todo su cariño apoyándome, siendo siempre mi mejor amiga de la vida, animándome a que todo lo que haga, vale la pena siempre hacerlo bien.

Selene

Por ser fuente de inspiración para nuevos retos, esperando siempre tenga presente que crear es hacer, inventar, interpretar y todos podemos hacerlo.

Guillermo

Por su amor y apoyo, alentándome a seguir adelante en todo momento.

A mi asesora

M.I.Ma. Estela Montes Carmona

Por su dedicación y paciencia, siempre otorgando sus conocimientos y ánimos pues con su valiosa ayuda se pudo realizar el presente trabajo

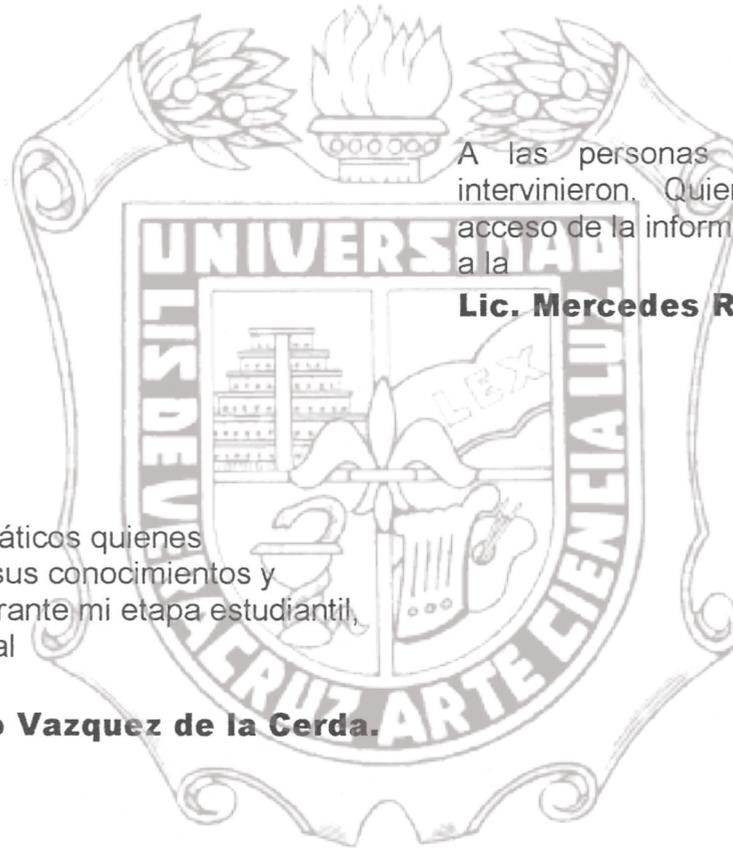
A las personas del CUHM que intervinieron. Quienes permitieron el acceso de la información, en especial a la

Lic. Mercedes Ramirez Llaca

A mis catedráticos quienes me legaron sus conocimientos y vivencias durante mi etapa estudiantil, en especial al

Dr. Alberto Vazquez de la Cerda.

A todas aquellas personas que intervinieron física y moralmente en la elaboración de la presente Investigación.



I. INTRODUCCION

La problemática ambiental es actualmente una de las mayores alarmas que ha empezado a sonar para la supervivencia de la raza humana, ya que se ven cada vez más agudizadas las diferentes cuestiones de contaminación, ante lo cual se han dado un sin número de investigaciones para la resolución de las mismas, así como las normatividades que regulen las actividades que deriven del crecimiento poblacional.

Dentro de dichas medidas se han realizado tratados internacionales en donde el compromiso de la preservación del ambiente es necesario para el desarrollo de una sociedad sustentable. Sin embargo, es evidente que no se han obtenido las respuestas esperadas sobre las medidas de solución para los problemas del medio ambiente, a pesar de conocer la mayoría de los factores que producen dichos estragos ambientales, la población en general los desconoce viéndose ajenos a los mismos.

La ciencia, tecnología y sociedad no han crecido a la par con los recursos naturales, creándose también un distanciamiento entre las disciplinas tecnológicas y humanísticas por lo que es necesario establecer un vínculo entre ambos.

Ante la necesidad de crear una conciencia ambiental en los seres humanos, se da como una estrategia para un desarrollo sustentable la educación ambiental, en virtud de que es la educación la que puede determinar la dialéctica social, pudiendo así alcanzar calidad de vida.

La comprensión que tiene la influencia de las complejas actividades cotidianas del desarrollo sobre la naturaleza apenas ha comenzado a ser de mayor relevancia, ya que la problemática ambiental se visualiza de manera global, pues se considera desde una visión en macro y difícilmente en el ámbito personal, por lo que los ciudadanos de hoy en día no se ven de manera directa como partícipes de dichos trastornos ambientales, desligando las actividades cotidianas como modificadores de la naturaleza.

Es por ello la necesidad de relacionar los problemas ambientales con la participación de los hombres como los responsables directos en la solución de los mismos, y no como espectadores en donde la solución se encuentra en manos de otros, por lo que todos debemos conocer lo que sucede en nuestro entorno e involucrarnos.

La ingeniería ambiental además de generar tecnologías adecuadas para los problemas ambientales debe también propiciar los enlaces entre las alternativas adecuadas y la sociedad en general, pues sin su colaboración hasta las más avanzadas tecnologías serían inútiles.

II. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Los problemas de contaminación que aquejan actualmente a nuestra sociedad ha propiciado como medida correctiva la creación de reglamentación que rijan las actividades consecuentes del desarrollo urbano. La formación de especialistas para la solución de problemas ambientales se ha fijado como una de las prioridades para nuestro país, debido a las necesidades actuales de globalización que exigen a México tecnologías limpias para el desarrollo de una sociedad sustentable.

Sin embargo la complejidad de los factores que se involucran en deterioro ambiental hacen que la solución a estos problemas no quede únicamente en manos de los especialistas, sino que es necesario propiciar efectos sinérgicos en los diferentes sectores de la sociedad que den como resultados la mejora del ambiente.

Por lo que a los ingenieros ambientales se les suma una tarea más, la de involucrar a los sectores responsables en las tecnologías adecuadas para la solución de los problemas de contaminación para cumplir con las metas fijadas abandonando la utopía de las mismas, ya que el deterioro ambiental es el resultado de la acción de todos.

La educación como parte medular de la dialéctica social comienza a tomar en cuenta a la "Educación Ambiental" como un fragmento de la formación integral que conlleve a una mejor calidad de vida, considerándose que para el logro de esa calidad de vida se encuentra la calidad del medio ambiente, he ahí una de las estrategias para los especialistas ambientales en la mitigación y corrección de los problemas de contaminación.

Sin embargo, en la mayoría de las instituciones educativas el tomar un enfoque ambiental se considera innecesaria pues aún no se encuentra en el marco educativo reglamentario como parte del perfil de sus egresados, lo cuál ha generado un problema ya que el sector productivo demanda como uno de los rubros más apremiantes, pues se quejan de la carencia de conocimientos que poseen los contratados de las repercusiones de cada una de las acciones en nuestro entorno y por ende, en nosotros mismos, así como las normatividades y megatendencias actuales.

Es precisamente en el sector educativo en donde la carencia de dichos conocimientos, habilidades, conductas y valores ambientales se hacen más palpables. Desde que entramos a una institución educativa, e incluso a un aula es posible vislumbrar la carencia de una Educación Ambiental (E.A.), lo cual va desde la parte administrativa hasta los recursos docentes, repercutiendo directamente en la formación del alumno, por carecer de mecanismos de apoyo para la difusión de dichos conocimientos básicos que de esta manera se fomente y promueva en ellos la preservación del Ambiente.

La educación ambiental no se limita únicamente al campo de la educación formal, sino se conforma por los diferentes medios de la educación informal, como son la radio, televisión, conferencias, etc. pues la transmisión de valores, conductas y actitudes es extraordinariamente amplio. Por ello se explica la relevancia que comienzan a prestarle los gobiernos, municipios, grupos sociales, y principalmente el sector productivo.

Dada la importancia de la formación de individuos en los cuáles se encontrará la toma de decisiones y la injerencia que tiene el sector educativo, la educación ambiental en las instituciones escolares se convierte en una de las alternativas más viables en el logro de actividades para incorporar la dimensión ambiental en las carreras, para que en el desarrollo de su práctica profesional prevengan y disminuyan los impactos ambientales negativos, los cuales repercutirán en el ambiente.

El Centro Universitario Hispano Mexicano como parte de su formación de profesionales con calidad humana altamente capacitados de acuerdo a las necesidades del mundo futuro reconoce la necesidad de involucrar durante su labor la dimensión ambiental centro de su filosofía institucional como compromiso a nuestro México y del mundo de las futuras generaciones.

III. MARCO DE REFERENCIA

La E.A. desde 1960 es vislumbrada como una estrategia para llegar a la preservación del equilibrio ecológico mundial, por lo que se considera como parte elemental del desarrollo de sociedades sustentables, que conlleve a una palpable calidad de vida. Por ello, internacionalmente varios países incluyendo México, se han comprometido en tratados de planes y alternativas en educación ambiental, además de quedar definidas las normatividades que rigen las actividades como producto del cambiante mundo tecnológico.

Por lo cuál se han comenzado a deliberar sobre algunas reformas en el sector educativo con la finalidad de lograr la educación integral, que genere la formación de individuos con enfoque ambientalista, mediante la reconversión ambiental de la currícula.

Las instituciones educativas involucradas en la educación ambiental no deben limitarse solo a los niveles de educación básica en donde la formación ambiental debe ser obligatoria, sino que es también en las escuelas de educación superior en donde el enfoque ambiental en su desarrollo profesional debe considerarse, ya que serán en ellos en los que se encuentren las tomas de decisiones.

Cabe destacar que actualmente se han involucrado escuelas de educación superior en la educación ambiental aunque se han enfocado a las áreas tecnológicas manteniéndose al margen las del área de humanidades, o bien en algunos casos han trabajado en proyectos piloto de manera aislada.

Naisbitt y Auburdene destacan que uno de los rubros que señala el sector productivo entre las necesidades prioritarias actualmente es la demanda de personal que posea una visión integral del ambiente y su ejercicio profesional, ya que una de las tendencias iniciadas en los años ochentas que se han visto más enfatizada en los últimos tiempos es la preocupación mundial por cuidar el ambiente por lo cuál la concientización de nuestras acciones con relación a los recursos naturales se concibe como una necesidad. (Guillen Fedro C., 1996).

3.1 Antecedentes institucionales

La institución educativa en donde se llevó a cabo el presente estudio es privada y da inicio el 20 de agosto de 1993 en el puerto de Veracruz con el nombre de Centro Universitario Hispano Mexicano con las licenciaturas de Informática Administrativa y Mercadotecnia.

En agosto de 1994 se incorpora la Licenciatura en Contaduría Pública y en agosto de 1995 la Licenciatura de Comunicación y Publicidad, en septiembre de 1996 se inician la Maestría en Educación, la cuál es la plataforma para sustentar el proyecto educativo CUHM (Centro Universitario Hispano Mexicano) y la maestría en administración con la especialidad en alta dirección en mercadotecnia, en informática administrativa y finanzas.

Como una institución cuyo compromiso es la formación de profesionistas capaces de reflexionar y abordar a través de estrategias sistemáticas los objetos de estudio propios de las disciplinas que imparte, la universidad cuenta con un asesoramiento continuo de los docentes y coordinadores permitiendo al alumnado implementar acercamientos a la construcción del conocimiento y el fortalecimiento de sus habilidades profesionales.

En las líneas de formación de sus egresados se encuentran establecidos los aspectos: humano, valores, actitudes, habilidades, liderazgo, relaciones humanas, conocimientos y de tecnología de vanguardia para satisfacer las necesidades contemporáneas en que vivimos, todos ellos inmersos en el plan académico de su estructura curricular de las diferentes áreas.

La universidad ha implementado de manera permanente el "Sistema de Desarrollo del CUHM", con el objetivo de cuestionar los modelos educativos

ensayados hasta hoy en día, en un intento por rescatar sus aciertos y superar sus deficiencias, para perfilar la propuesta de un nuevo modelo acorde con la realidad que enfrenta el profesionista en los albores del siglo XXI, por lo que se encuentra la universidad en constantes reformas que involucran la sección administrativa, mapa curricular y tendencias institucionales, todas ellas en convergencia con las necesidades externas.

Los objetivos del proyecto de desarrollo del sistema CUHM son el de fundamentarlo bajo los requerimientos de las instituciones de educación superior, disponer de instrumentos eficaces a través de los cuáles se transmita este sistema a todos y cada uno de los integrantes de la comunidad, aplicar un programa de inducción que garantice tanto el cumplimiento del sistema la identificación y sentido de pertenencia al CUHM, así como asegurar la verificación del cumplimiento del mismo a través del control y monitoreo permanente de su aplicación, en todas y cada una de sus facetas.

Para cumplir su compromiso el CUHM opera a lo largo de la formación del alumnado de forma planeada proyectos semestrales, propios de su disciplina, de diversa complejidad con relación al nivel educativo que posea el alumno. Los trabajos semestrales son elaborados de forma individual o colectiva dependiendo de los alcances y tipos de estudios a realizarse, permitiendo con ello, la formación de equipos que establezcan experiencias de organización, interacción grupal, intercambio de información, distribución de tareas, etc. Que favorecen la adaptación del estudiante al incursionar en su próximo ejercicio profesional.

Los proyectos de investigación incluyen trabajos de investigación básica y aplicada, a través de estudios documentales, descriptivos, causales y propositivos. Los productos son evaluados y presentados al final del semestre para analizar su perspectiva, la estrategia metodológica empleada y profundidad de las aportaciones logradas. Dichos programas pueden mantener un seguimiento durante los siguientes semestres, de tal forma que las temáticas se aborden en mayor profundidad.

3.2 Ubicación del Área de Estudio

El CUHM se encuentra situado en el Puerto de Veracruz, México en una zona completamente urbanizada, contando con todos los servicios de luz, agua, alcantarillado, teléfono y limpia pública, en la calle Ernesto Dominguez No.111 entre Washington y Colón como se muestra a continuación en la Fig. No.1

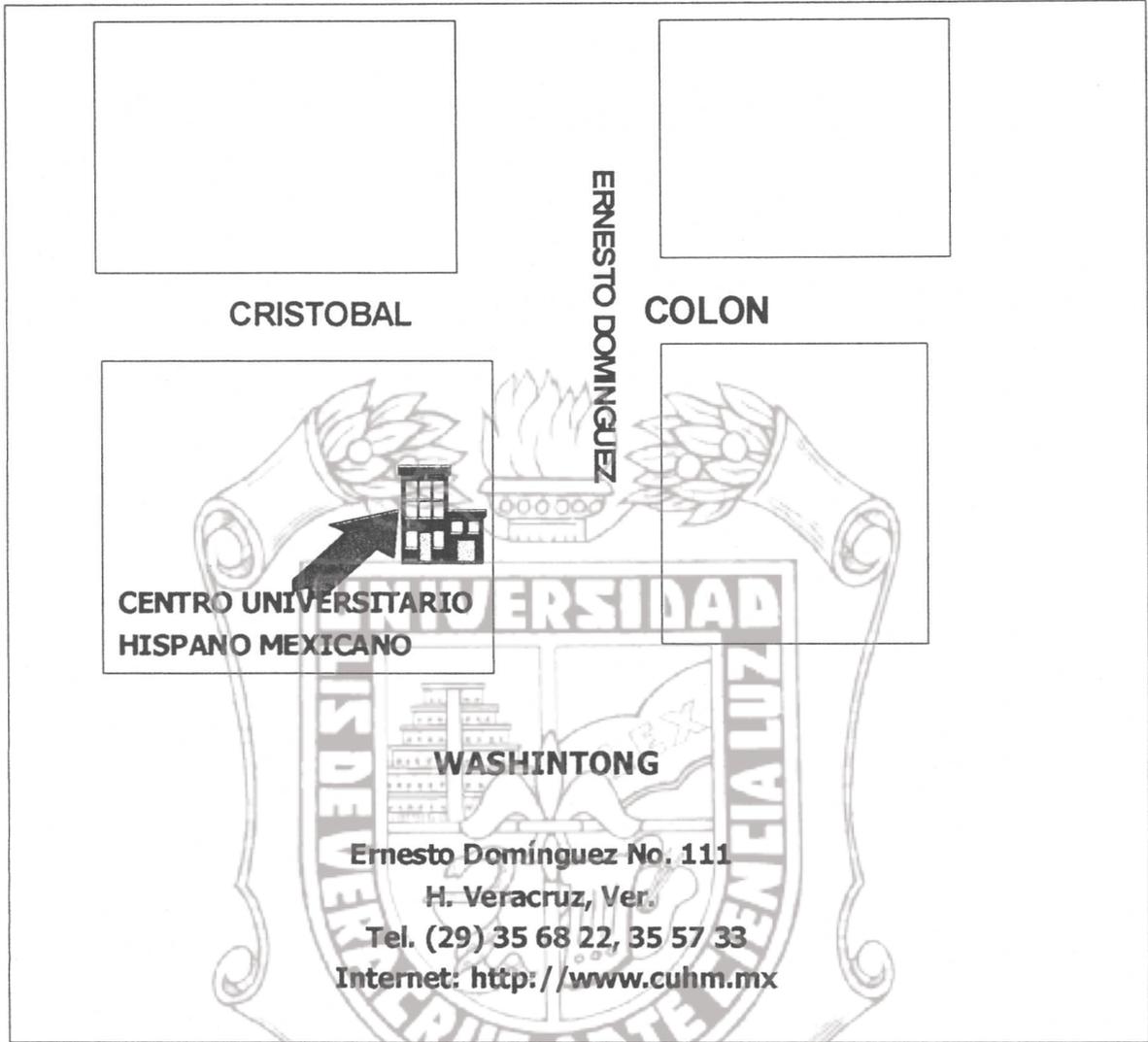


Fig. No. 1 Ubicación del Centro Universitario Hispano Mexicano

3.3 Descripción del CUHM

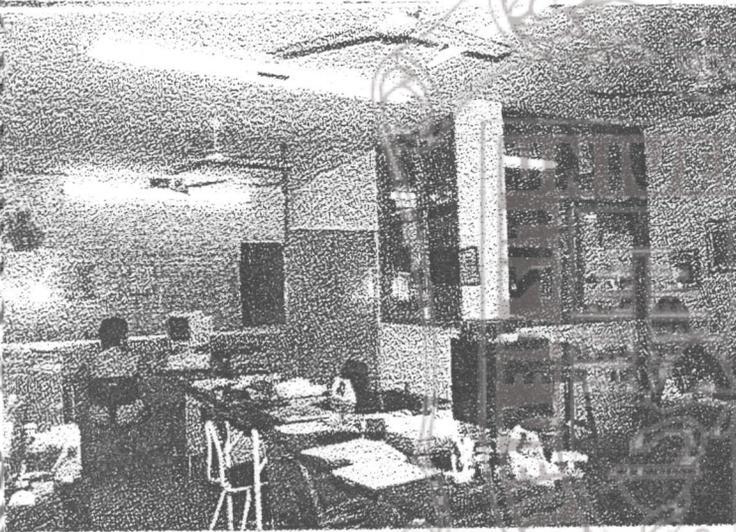
En el aspecto de recursos tecnológico, actualmente cuenta con 52 unidades de computo con software actualizado, servicio de internet con enlace digital con UNINET kb, lo que le permite una comunicación nacional e internacional por páginas WEB. En cuanto a medios audiovisuales se tiene equipo audiovisual de producción y vídeo, sonido digital y postproducción de video digital.

Se realizan actividades de producción de spots, programas radiofónicos y transmisión de radio a escala internacional vía Internet, producción de programas

de TV, producción de comerciales, de promocionales de programas didácticos y culturales.

El Centro Universitario Hispano Mexicano realizó estudios de encuestas con el sector productivo y, en base a las necesidades del mismo se actualizaron los programas de estudio, con la finalidad de otorgar la formación integral de sus egresados. Actualmente la institución cuenta con una población de 427 estudiantes en turno vespertino, 3 de personal administrativo, 65 docentes, 5 técnicos profesionales y 4 personas en el área de intendencia y mantenimiento. En la Fig. No.2 se pueden observar la universidad y algunas de sus instalaciones.

Instituto de Ingeniería
Universidad Veracruzana



3.4 Filosofía del Modelo Educativo CUHM

El Centro Universitario Hispano Mexicano pretende formar profesionales capaces de prever, enfrentarse y dar soluciones a los problemas sociales, presentes y futuros, dentro de un marco de valores fundamentales en la tradición humanista. De ahí su carácter prospectivo, basado en la traspolación que se hace al presente del escenario futuro deseable para el género humano en general y para la sociedad mexicana en lo particular, para el arribo de la institución al tercer milenio.

La finalidad educativa que la institución propone es formar personas armónicamente integradas. Con el propósito de explicar esta finalidad, es necesario partir de la idea de que el hombre es un ser parcialmente carente e inacabado, que en el transcurso de su vida debe desarrollarse para buscar la plenitud de su naturaleza.

A partir de la anterior se retoma el concepto de potencial, entendido como lo que está ahí en un ser que puede ser realizada, es decir, que puede convertir a un individuo en una persona armónicamente integrada. Esto nos lleva a considerar que una persona es multifacética, única e irrepetible, fin en sí mismas y por ello merecedora de todo respeto, lo que nos hace concebirla como una unidad. De este concepto se desprende la necesidad de que la educación de la persona sea integral.

Como consecuencia, el CUHM concibe a sus estudiantes en su calidad humana como futuros profesionales, investigadores y docentes de alto nivel, cuya formación apunta hacia la consolidación del desarrollo humano y profesional, en beneficio de una transformación social que contribuya a los fines más nobles de la humanidad. (Ramírez Llaca, 1997)

Dentro de la filosofía institucional se realizan las Actividades CUHM, que consisten en diferentes proyectos sociales mediante los cuáles se optimiza el desarrollo y aplicación de los conocimientos y habilidades que los alumnos han logrado durante su formación académica, dándoles la oportunidad de desarrollar de manera práctica lo aprendido y vincularlos a la vez de esta manera con los problemas reales de la sociedad.

Siendo la contaminación uno de estos problemas que aquejan a nuestro puerto el enfoque ambiental en la formación de los profesionales de la universidad se pudo retomar mediante las actividades CUHM antes mencionadas.

Además la institución realiza cursos de capacitación constante a su personal docente y administrativo, en donde la petición por los conocimientos inherentes a las acciones y su repercusión al medio ambiente forman parte de la demanda de los beneficiarios.

La presente propuesta se realiza con la intención de que sea de utilidad para aquellas personas interesadas en el reto de lograr una educación ambiental integradora como respuesta para disminuir el deterioro ambiental y la supervivencia de la propia raza humana.

IV. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

4.1 La problemática ambiental actual

Actualmente se escucha más que la contaminación es un problema que crece día con día, los problemas de alteración del aire, agua y suelo ya comienzan a presentarse con cuentas más grandes para nosotros mismos, y por lo cuál representan uno de los mayores retos a enfrentarse, tanto para los especialistas como para la humanidad en general.

Nuestro planeta está conformado en su mayor parte por el agua, la cual ha sido en gran parte alterada en su naturaleza física, química y biológica, principalmente por la idea que nos hemos creado de que el mar, lagos y lagunas son grandes basureros y de que los ríos constituyen un medio rápido y barato para deshacerse de toda clase de desperdicios, lo que ha ocasionado la contaminación universal de las aguas tal como señala Arana (1991).

Son múltiples los investigadores que han estudiado el grado de contaminación que se tiene en los diferentes cuerpos de agua y son realmente alarmantes los resultados, ya que además de los problemas ocasionados en el mar por derrames accidentales de ciertos sectores industriales, los problemas se agudizan a causa sobre todo de los desechos domésticos de las poblaciones costeras, así como de los que llegan por la desembocadura de los ríos cargados de aguas putrefactas y desechos agrícolas e industriales.

La contaminación en los cuerpos de agua llega también a alterar las características del suelo, aunándose a ello las actividades realizadas por el hombre como son la urbanización, manejo inadecuado de residuos, productos químicos para el desarrollo de la agricultura, explotaciones subterráneas, entre otras. Todas ellas a su vez repercuten tarde o temprano en los cuerpos de agua aumentando su efecto sinérgico de alteración en la naturaleza.

Con relación a la contaminación atmosférica, los análisis del aire han demostrado que cada día se integran a la lista de los componentes de aire numerosos compuestos sintéticos, los principales aportes de contaminación son las realizadas por fuentes de procesos de síntesis química, procesos de fundición y operaciones de conversión de energía (Enkerlin et al., 1997).

La contaminación del suelo ha recibido menos atención que la contaminación del aire y de los cuerpos de agua. En muchos casos, los métodos utilizados para el control de la contaminación del aire y del agua son responsables de contaminar el suelo. Una forma de clasificar la contaminación del suelo es la siguiente, según lo señala dicho autor:

- 1) Por aplicación directa de químicos tales como plaguicidas y fertilizantes
- 2) Por disposición de residuos antropogénicos
- 3) Por derrames accidentales
- 4) Por deposición de contaminantes atmosféricos.

Los trastornos ocasionados a la naturaleza han llegado a terminar con ecosistemas completos, dichos trastornos se revierte en el género humano con serios problemas de salud pública. Por ello se ha dado la tarea de la formación de especialistas ambientales para la solución a estos problemas estableciéndose tecnologías alternativas para la solución de los mismos o bien mitigar los efectos de las acciones humanas, fijándose mecanismos de tratamientos según sea el caso.

Las tecnologías alternativas en algunos casos llegan a ser de costos elevados como medidas estratégicas de preservación del ambiente ya que en gran proporción requieren de una gran cantidad de mano de obra para el desarrollo de las mismas, (como ocurre con los residuos sólidos) para dar pie a manufacturas alternas en su manejo, equipos de alto costo, o bien las estrategias fijadas requieren de la colaboración de todos para frenar el deterioro ambiental y es ahí en donde muchas de ellas fracasan, por no tener el puente que enlace el avance tecnológico y la sociedad.

El ambiente en que vivimos, cada vez más humano y más artificial, nos obliga a conocer y comprender la estructura, funcionamiento y evolución del ambiente físico y químico de la naturaleza; ella sigue siendo hospitalaria y tiene mucho aún que enseñarnos y nosotros mucho que aprender (Cano citado por Enkerlin et al , 1970)

4.2 El sistema educativo mexicano y la educación ambiental

El papel de la educación en México desde la época revolucionaria ha sido vista como generadora de la equidad económica y el motor del desarrollo científico y tecnológico del país.

Actualmente se considera a la educación como percatación y curiosidad intelectual por todo lo que ocurre en la tierra y la consiguiente búsqueda por satisfacer tal curiosidad. Mediante la educación en tal sentido, el hombre puede ir más allá de las limitaciones que las prácticas conservadoras imponen al pensamiento y a la acción; el concepto de educación se amplía de su connotación de socialización a la idea de trascendencia. (Bowen, 1996)

Una concepción avanzada de educación se encuentra en las teorías contemporáneas de la reproducción o correspondencia de los autores Bourdieu-Passeron; 1970; Bowles-Gintis; 1976; Altheser; 1971; Baudelot y Establet; 1971, en las cuales el énfasis radica precisamente en la función social reproductora de la educación, en el sentido ideológico; a la imposición del arbitrario cultural de la clase dominante, o el establecimiento de redes de escolarización diferenciadas de acuerdo al origen de clase. (Alba A. y Viasca, 1997)

Estas teorías, si bien han realizado valiosas contribuciones para comprender la función social de la educación, muestran límites conceptuales determinantes para entender las posibilidades de la educación ante una tarea como la que se plantea la E.A., tarea que incluye la transformación de la conciencia en las nuevas y en las actuales generaciones y la formación de cosmovisiones y valores distintos en las generaciones venideras; esto es, en una función social de la educación centrada en el cambio y la transformación más que en la reproducción social.

González Jaime (1997), hace alusión que corresponde a los propios actores del ámbito escolar, directivos, docentes, alumnos, padres de familia y comunidad, participar en la construcción de condiciones adecuadas para ejercer una labor formativa acorde con los principios de la E.A.

La escuela no tiene el monopolio de la educación pero es la única que se define por la responsabilidad de enseñar conocimientos legitimados por el interés público, adecuados a las necesidades de la sociedad interpretadas con equidad y si esto no lo hace el maestro; no lo hace nadie.

En el Art. 2º de la Ley General de Educación se establece que: La educación es un medio fundamental para adquirir transmitir y acrecentar la cultura; es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la

sociedad, y es factor determinante para la adquisición de conocimientos para formar al hombre de manera que tenga sentido de solidaridad.

En dicha ley en el Art. 7, Fracc. VII también se encuentra señalado en cuanto al fomento de actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnologías que se debe:

Fracc. XI. Hacer conciencia de la necesidad de aprovechamiento racional de los recursos naturales y de la protección del ambiente, y

Fracc. XII. Fomentar actitudes solidarias y positivas hacia el trabajo, el ahorro y el bienestar general.

La E.A. como un proceso donde el individuo toma conciencia de su realidad global, permitiéndole evaluar las relaciones de interdependencia existentes entre la sociedad y su medio natural y que, si bien no es gestora de los procesos de cambio social, sí cumple su papel fundamental como agente fortalecedor y catalizador de dichos procesos transformadores. (Andrade Dora, 1989)

Establece 3 líneas de acción de la E.A.: *formal, no formal y capacitación*. En cuanto a la educación formal se refiere a: la concertación de acciones con los organismos encargados de la instrumentación de las propuestas que se construyen como resultado de los estudios de diagnóstico en cada nivel y la vinculación con universidades y centros de educación superior para promover la apertura de nuevas posibilidades profesionales.

La educación no formal se ha quedado a cargo de las instituciones de carácter social sin seguir metodología predeterminadas, en tanto que en la capacitación se ha considerado como una disciplina para los especialistas del área técnica, o bien para aquellas personas que se ven involucrados directamente en la toma de decisiones en el ámbito laboral.

Hoy en día la Red Latinoamericana y del Caribe de Formación Ambiental se ha consolidado definitivamente; se creó un fondo fiduciario con aportaciones voluntarias de los países que lo firman; se apoya en Comités Académicos Nacionales integrados por representantes de instituciones nacionales de investigación y educación el desarrollo de programas y actividades de formación, investigación y capacitación en las diferentes temáticas ambientales, para incorporar al Programa Red. En México el Comité Académico lo forman representantes de ANUIES, CONACyT, CINVESTAV, UAM, IPN (PIMADI), Universidad Autónoma de Chapingo, SEP y UNAM.

4.3 La universidad y la Educación Ambiental

Actualmente en México encontramos solo algunas instituciones de educación superior que han tratado de comprometerse un poco más con la E.A, la formación ambiental en el sistema universitario enfrenta varios desafíos interesantes:

El relacionado con la investigación que remite a conocer de qué forma puede incorporarse la dimensión ambiental a la lógica interna que caracteriza cada campo profesional en lo particular, toda vez que en esta tarea no existen las recetas universales. Esto es más importante sobre todo para las carreras sociales y humanísticas que han sido las más resistentes para comprometerse con lo ambiental, aunque aún lo siguen viendo ajeno.

Esta investigación podría apoyar también la creación de áreas de interfase entre los diferentes campos científicos, para responder a las nuevas necesidades como la economía ambiental y las tecnologías derivadas de la investigación de los recursos genéticos y de los cambios globales, por mencionar algunos.

Es importante destacar que dichas áreas de interfase se ven como eminentemente necesarias ya que no debe de concebirse a los sistemas universitarios como campos científicos individuales sesgados a los otros ramos puesto que no les corresponde, sino deben de converger en las realidades sociales y exigencias actuales de un mundo contemporáneo en donde los problemas son una amalgama diversa de factores que requiere de la colaboración de los diferentes especialistas para su solución.

La formación de una nueva cultura ambiental no se consigue únicamente con el fortalecimiento curricular a nivel de asignaturas, se precisa una transformación de los estilos de aprendizaje, metodológicamente hablando, existentes en las carreras y que le otorgan especificidad a la apropiación del conocimiento.

Aunado a un clamor que viene expresándose desde hace tiempo, la dimensión ambiental puede contribuir significativamente a propiciar un mayor vínculo entre las universidades y las necesidades nacionales, con la defensa de nuestro patrimonio natural, con la consecución de una mejor calidad de vida y con la construcción de nuestro proyecto como nación en un momento histórico de álgidas y rápidas transiciones mundiales.

Particularmente para la educación superior, en 1985 se realizó en Bogotá el Seminario: Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe, donde se analizó el importante papel que desempeñan las universidades en los procesos de desarrollo y, por lo mismo, el imperativo de vincular la educación superior con la temática ambiental.

Es ahí en donde se establece que las universidades constituyen organismos vivos y actuales, generadores y catalizadores de procesos integrados al cuerpo social, desde la actividad tradicional de producción y transmisión del conocimiento, hasta la práctica sistemática de transformación continua de la realidad. Es una presencia deliberante y un espacio democrático propios del quehacer social en todas sus expresiones y manifestaciones.

El ambiente de nuestro país debe entenderse como un potencial para un desarrollo alternativo a partir de la movilización de los recursos humanos, ecológicos, culturales y gnoseológicos de la región para dar sentido y fuerza productiva a una racionalidad ambiental de desarrollo igualitario, más productivo y sostenible a largo plazo. Ello implica la necesidad de implementar estrategias operativas para la incorporación de la dimensión ambiental en las universidades.

4.4 Educación ambiental y el desarrollo sustentable

Las referencias acerca de la Educación Ambiental la realiza Boardman (1981), asegura que la UNESCO se había interesado por la educación ambiental desde muchos años antes en 1948, había establecido una Comisión de Educación, y durante 1950 había hecho varios intentos para aplicarla, tratando de incluirla en los programas de las escuelas, colegios tecnológicos y universidades. A partir de esta fecha se han dado diversas concepciones referente a lo que es E.A, de acuerdo a la evolución que ha presentado y los eventos de mayor relevancia se mencionan los que a continuación se presentan.

En la década de 1960-1970 empezó a darse un gran interés por el medio ambiente de parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y en 1972, durante la Conferencia de Estocolmo, se reunieron los representantes de 110 gobiernos para buscar la forma de detener el creciente deterioro ambiental. De dicho evento resultó la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la elaboración del Plan de acción para el Medio Humano, que en sus recomendaciones 96 y 97 hace particular referencia a la educación ambiental como medio para conservar la naturaleza.

Esta idea de E.A. se complementa con lo destacado por el autor Guillen Fedro Carlos (1996) considera que los orígenes de la E.A. se encuentran en las preocupaciones conservacionistas que proponían la infectibilidad de los recursos y condenaban a un desarrollo cero a los países del sur. Sin embargo, pronto quedo claro que la conservación por sí misma era inaceptable en momentos en que se condenaba la devastación de los recursos por individuos que no tenían otra alternativa de sobrevivencia. En ese contexto se concibe como una dimensión que se debe integrar en las propuestas educativas dirigidas a la sociedad.

La definición de UNESCO incluía como algunas de las necesidades de la E.A. las de reconocer valores, aclarar conceptos y fomentar actitudes y aptitudes, esto

con el fin de comprender apreciar las interrelaciones entre el hombre, la cultura y el medio.

Concebir la relación del hombre con el medio desde la perspectiva del desarrollo sustentable permite pensar soluciones a largo plazo, ya que desde esta postura el desarrollo debe permitir satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

La conservación y educación ambiental están estrechamente vinculadas; la primera aporta el conocimiento y los conceptos para el uso sostenido de los recursos, en tanto, que la segunda prepara el camino para que tales recomendaciones sean asimiladas y llevadas a la práctica (PNUMA, 1991)

La educación ambiental en su concepción más alta consiste en "cambiar los enfoques, las actitudes y los comportamientos humanos" para lograr la gestión racional del medio ambiente. La educación ambiental se concibe como un medio para lograr una mejor calidad de vida para el hombre en un ambiente más sano. (UNESCO, 1980)

La educación ambiental para una sociedad sustentable equitativa es un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto para todas las formas de vida. Una educación de este tipo afirma valores y acciones que contribuyen con la transformación humana y social y con la preservación ecológica. Dicha definición se dio en 1992 en Río de Janeiro en el Tratado de Educación Ambiental para las Sociedades.

Es evidente que la educación ambiental incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen a la calidad ambiental, tal como lo señala Vazquez (1993).

Sin embargo, Enkerlin y Madero (1997) describen que la educación ambiental es un proceso por el cual las personas llegan a cuestionar su relación con el ambiente y a comprender el impacto que sus acciones tienen en los sistemas naturales que los rodean.

Múltiples reuniones en la década de 1980 pusieron de manifiesto que la Educación Ambiental debe tender a concientizar, informar, transmitir conocimientos, desarrollar destrezas y aptitudes, promover valores, habilitar en la resolución de problemas, definir criterios o normas de actuación y orientar los procesos de toma de decisiones en un marco donde la calidad del ambiente es parte consubstancial de los más elementales derechos vitales (Barrera, 1997).

La solución de la problemática ambiental, está muy ligada al comportamiento aprendido por el individuo, como señala Gutiérrez (1997). Este autor indica que un cambio de actitudes conlleva a un cambio de hábitos conscientes que son difíciles

de realizar en contra del fruto de generaciones y es el verdadero reto de la educación ambiental.

En la conferencia mundial sobre la educación superior y el desarrollo humano sostenible se enfatizó que la ciencia y la tecnología actualmente favorecen la vida humana al tiempo que sus subproductos amenazan los sistemas mundiales de mantenimiento de la vida, por lo que garantizar la seguridad se ve unido al desarrollo sostenido, lo cuál dependerá en gran medida a la vinculación que le podamos dar a la vida cotidiana en el plano individual y local con la vida económica en el plano regional y mundial.

Las universidades deben esforzarse por contraer un compromiso institucional con respecto al principio y la práctica del desarrollo sostenible dentro del medio académico, fomentar entre su comunidad una perspectiva ambiental cualquiera que sea el campo de estudio, así como fomentar programas de investigación interdisciplinaria relacionados con el desarrollo sostenido.

La responsabilidad de las instituciones de educación superior con respecto a la preparación de nuevas generaciones para el futuro no únicamente obedece a las necesidades de capacitación y competitividad de sus egresados sino a la de basar el desarrollo económico de los mismos bajo los principios del desarrollo sostenido y justo para las exigencias mundiales.

Sin embargo a pesar de los múltiples esfuerzos que se han realizado el mayor de los retos de las instituciones superiores es el de interrelacionar los trabajos de las diferentes disciplinas con el fin de reorientar la E.A. hacia todos los ámbitos, para lo que exige la cooperación de los gobiernos y el sector productivo comenzando a percatarse de lo que significa realmente la expresión "pensar en términos mundiales, actuar en el plano local", para lo cuál las universidades deben sentar un buen ejemplo con su propia gestión.

Para compartir los conocimientos en la solución de las cuestiones del desarrollo humano sostenido las estrategias de acción futura son crear: una plataforma universitaria para un futuro sostenible, una red electrónica, un programa de premios para el futuro sostenible, desarrollar un sistema de auditorías sobre una base voluntaria, estudios de viabilidad para identificar en términos muy prácticos el potencial de las universidades, y establecer un fondo especial para la transferencia mutua directa de conocimiento entre docentes e investigadores.

La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible destaca los siguientes puntos(UNESCO, 1998):

- Señala que la educación y sensibilización de la opinión pública es un requisito previo para la participación pública en el proceso de adopción de decisiones sobre el desarrollo sostenible y está estrechamente ligado con el acceso a la información

- En relación a políticas nacionales educativas invita a una estrecha colaboración de las instituciones de educación y las organizaciones internacionales a elaborar directrices para reorientar la capacitación de maestros hacia un desarrollo sostenible.
- Menciona la necesidad de mejorar los procesos de generar, compartir y utilizar la ciencia para el desarrollo sostenible y para la investigación interdisciplinaria más orientada a la acción.
- Así como vincular los programas de asistencia técnica a los programas de educación e investigación en la amplia esfera del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

4.5 Políticas ambientales

La integración de políticas evidencian que en la medida en que se profundiza en la protección ambiental, el éxito de la instrumentación de políticas depende de la comprensión ciudadana y de su disposición a cambiar patrones de consumo y comportamientos sociales.

En esta dirección se requiere de amplias estrategias de educación ambiental, con instrumentos innovadores, cambios en los enfoques de políticas específicas, medios alternativos para la resolución de conflictos, formas de evaluación más consistentes y una mayor atención a la dimensión ética de los costos ambientales compartidos.

En una perspectiva de mediano y largo plazo, la E.A. constituye un poderoso catalizador para la integración de políticas ambientales.

Para dicho autor la misma globalización, las reformas estructurales a las economías nacionales y las persistentes fallas y rezago en la redefinición y construcción de un nuevo papel del Estado para el desarrollo, eliminan las políticas y soluciones ante problemáticas con un alto componente ambiental y de explotación de los recursos.

Por lo cuál es importante que el Estado forme parte importante para un desarrollo racional de manera congruente en estrecha vinculación con el sector productivo y educativo, dándose un desarrollo de competitividad nacional no solamente al nivel de políticas de producción sino también de políticas ambientales.

México, al igual que otros países, ha tratado desde hace más de veinte años de insertar la E.A. El gobierno mexicano formuló la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, que en la cuál en su Art. 8º señala:

“El Ejecutivo Federal, a través de las dependencias u organismos que designe, desarrollará un programa educativo e informativo nacional sobre lo que el problema de la contaminación ambiental significativa, orientado muy especialmente a la niñez y a la juventud hacia el conocimiento de los problemas ecológicos.”

El "Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, se estipula será necesario desarrollar programas de E.A. a diferentes niveles y dirigidos a distintas regiones del país, considerando que México es un mosaico de culturas y condiciones ecológicas, y que las soluciones a la problemática ecológica dependen en gran medida de la participación activa y consciente de todos los sectores de la población, por lo que es necesario realizar acciones de E.A., a través de un proceso continuo y permanente que se inicie en los grados de preescolar y siga en todas las direcciones.

González Jaime (1997) asegura que en México, desde la creación de la SEDUE, durante el sexenio 1983-1988, ha existido un avance sostenido en la elaboración de políticas ambientales que siempre toman en cuenta la necesidad de realizar acciones de E.A. dirigidas a toda la población, y específicamente, en la educación formal básica. A pesar de lo antes mencionado hasta 1995 las políticas del sector educativo no incluían explícitamente la cuestión ambiental, sino en referencias muy generales dentro de los fines de la educación.

4.6 Residuos Sólidos y la Educación Ambiental

El creciente desarrollo urbano ha generado un gran impacto en el ambiente, y la problemática de los residuos que como comúnmente conocemos con el nombre de basura es uno de los que mayores estragos ocasionan, tanto como proceso reversible hacia el mismo ser humano como a los ecosistemas circundantes.

Hoy en día se ha superado la cantidad de residuos sólidos municipales de manera proporcional al aumento poblacional, por lo que el manejo y control de los mismos ha agudizado la problemática que esto conlleva, aunado a ello, se presenta una evidente y acelerada inclinación hacia el consumismo que varía enormemente de una zona a otra, de acuerdo al nivel adquisitivo de la zona lo que propicia una naturaleza de residuos sólidos muy diversos por lo cuál las estrategias para el manejo de los mismos tendría que diseñarse de acuerdo a las necesidades que cada zona presente.

Aunque la producción de residuos sólidos municipales domésticos es variable se ha estimado que cada persona que vive en el Estado de Veracruz produce en promedio, 0.391 kg de basura por día. Como ejemplo tenemos que en la ciudad de Veracruz se producen 174 toneladas de basura por día, en Coatzacoalcos 145.4 toneladas, y en Xalapa 142.2, así pues, tomando en cuenta los datos de población y

generación de basura por habitante, se tiene que en toda la entidad veracruzana se produce casi 2,500 toneladas de basura doméstica, cifra a la cual se agrega un 20% de basura no doméstica. (Gob. Edo. de Veracruz, 1992).

Las cifras antes señaladas se ven modificadas de acuerdo a las características físicas, climatológicas y socioeconómicas de la zona, actualmente se encuentra el puerto de Veracruz según estadísticas publicadas por el Instituto Nacional de Ecología (1997) con una generación de 114,005 toneladas por año considerándose con una población de 373,409 habitantes, lo que corresponde a una contribución del 8% de los residuos generados en la región golfo del país.

Existen diversos mecanismos de disposición de residuos sólidos, así como manufacturas alternas para su aprovechamiento que se han desarrollado con éxito en otros países, sin embargo se puede considerar a la tecnología mexicana como un área de la ingeniería que aún está muy rezagada, a pesar de ser un problema ambiental que llega a causar estragos significativos en todos los ecosistemas.

El manejo integral de residuos sólidos, el reciclaje y la separación en fuente son una estrategia importante en la conservación del medio ambiente, ya que implican un ahorro de materias primas, un ahorro de energía en los procesos de reciclaje, al tiempo que generan empleos.

Uribe María (1997) investigadora colombiana y promotora de la cultura de la "no basura", define como basura a los materiales mal ubicados en el espacio por indisciplina social". Como se aprecia en su definición se habla mucho de educación, puesto que al hablar de disciplina también se refiere a conducta, hábitos y valores. La disciplina de la comunidad para hacer la separación en fuentes de generación es una estrategia importante ya que minimiza la basura u optimiza los recursos.

Como señala Juan Careaga (citado por Hernández y Gonzalez, 1997) nos encontramos en una economía de mercado crecientemente no podemos prescindir de los instrumentos que el mismo nos proporciona para resolver problemas ambientales. Si en la mayor parte de los casos el mercado o el sistema de precios opera contra el medio ambiente, no es por que intrínsecamente sea malo o bueno, ya que es un sistema como cualquier otro de asignación y decisión.

El hecho es simplemente que está mal codificado, ya que no toma en cuenta los costos y los beneficios sociales ambientales que nos gustaría que considerara. Si logramos cambiar ese código, si logramos operarlo de manera diferentes, el mercado puede trabajar a favor de la protección ambiental de la sustentabilidad.

Es por ello que la labor de la educación ambiental es un trabajo interdisciplinario entre todos los profesionistas de las diferentes áreas del conocimiento.

La escala de valores del sistema de desarrollo que hemos vivido en los últimos años es violenta con el medio ambiente. Uribe María hace especial énfasis en que tenemos que llegar a una armonía con el medio ambiente mediante *el desarrollo de nuevos hábitos y actitudes que permitan disminuir el consumo, reciclar los desechos, desarrollar tecnologías que impliquen disminución en el consumo del agua, de la energía y de los recursos naturales no renovables, reducir los empaques en su peso en su volumen, disminuir las emisiones a la atmósfera y hacer campañas educativas de separación en la fuente.*

4.7 ¿Residuos sólidos o basura?

Existe un variado número de clasificaciones de los residuos sólidos, desde el más sencillo por su origen como son orgánicos e inorgánicos, hasta la clasificación por su producción o el tipo de materiales que lo forman.

La definición que otorga la NOM-AA-91 de Calidad del suelo de terminología de residuo (desecho) es cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento, cuya finalidad no permite incluirlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Entendiéndose también como residuos (desecho) sólido a cualquier material que posea suficiente consistencia para no fluir por sí mismo. En México quienes controlan el manejo del ciclo de los residuos sólidos municipales son las instancias o departamentos de limpia pública municipal regularmente.

La normatividad mexicana reconoce también a los residuos peligrosos como todos aquellos residuos, en cualquier estado físico que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológico infeccioso (CRETIB) representan un daño al ambiente y prejuicios para la salud. Por lo cual este tipo de residuos requieren de una vigilancia y control especial.

Como señala SEDESOL (1996), los residuos provenientes de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios de servicios privados y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso son considerados como Residuos Sólidos Municipales.

Los residuos sólidos municipales (R.S.M.) como señala Sanchez Gómez son una mezcla heterogénea de materiales degradables y no-degradables, con diferentes tamaños, formas y pesos volumétricos. Presentan una gran variabilidad en sus características físicas, químicas y biológicas; lo que su manejo, tratamiento y disposición final no sólo sea difícil, sino que requieren para su control, una enorme demanda de personal y equipos mecánicos, amén de requerir técnicas y equipos acordes a su volumen, tipo y características.

Ahora bien, por su origen, dicho autor menciona que los residuos sólidos municipales se pueden definir como todos aquellos materiales derivados de las actividades urbanas que se generan en los domicilios, en los comercios y en los establecimientos de servicios, así como los generados en la red vial, en el transporte y en las instalaciones de servicios.

En términos generales, se puede decir que los principales tipos de fuentes de generación de residuos sólidos municipales, son los que se presentan a continuación con los porcentajes en que cada uno de los diferentes tipos de fuentes generadoras, participan en la producción global de residuos sólidos, que se generan en cualquier localidad de tipo urbano.

Cuadro No. 1 Participación en la generación global de R.S.M., por los diferentes tipos de fuentes consideradas

TIPOS DE FUENTES GENERADORAS	% DE PARTICIPACIÓN EN LA GENERACIÓN GLOBAL DE RESIDUOS SOLIDOS
DOMICILIARIOS	48
COMERCIOS	28
SERVICIOS	11
ESPECIALES	3
AREAS PÚBLICAS	7
OTROS	3

Fuente: (Sanchez, 1993)

El ya mencionado autor describe que los residuos sólidos conforman un ciclo compuesto de diferentes etapas estrechamente vinculadas el cual se inicia desde la producción de los mismos bienes de consumo, continuando con la generación, almacenamiento, colecta, transferencia, transporte primario y secundario, tratamiento y disposición final de dichos residuos.

Por este enlace de las etapas para el control de los residuos sólidos, cualquier cambio o modificación que sufra alguna de ellas, habrá de generar un efecto directo sobre las demás. La interrelación de las etapas antes mencionadas, se ilustra en la Fig. No. 3 de manera general.

Para la presente investigación se enfocará únicamente a lo relativo a los residuos sólidos municipales generados en áreas de servicios, como lo es una institución educativa, lo cuál pertenece a la gama de residuos generados en las áreas públicas.

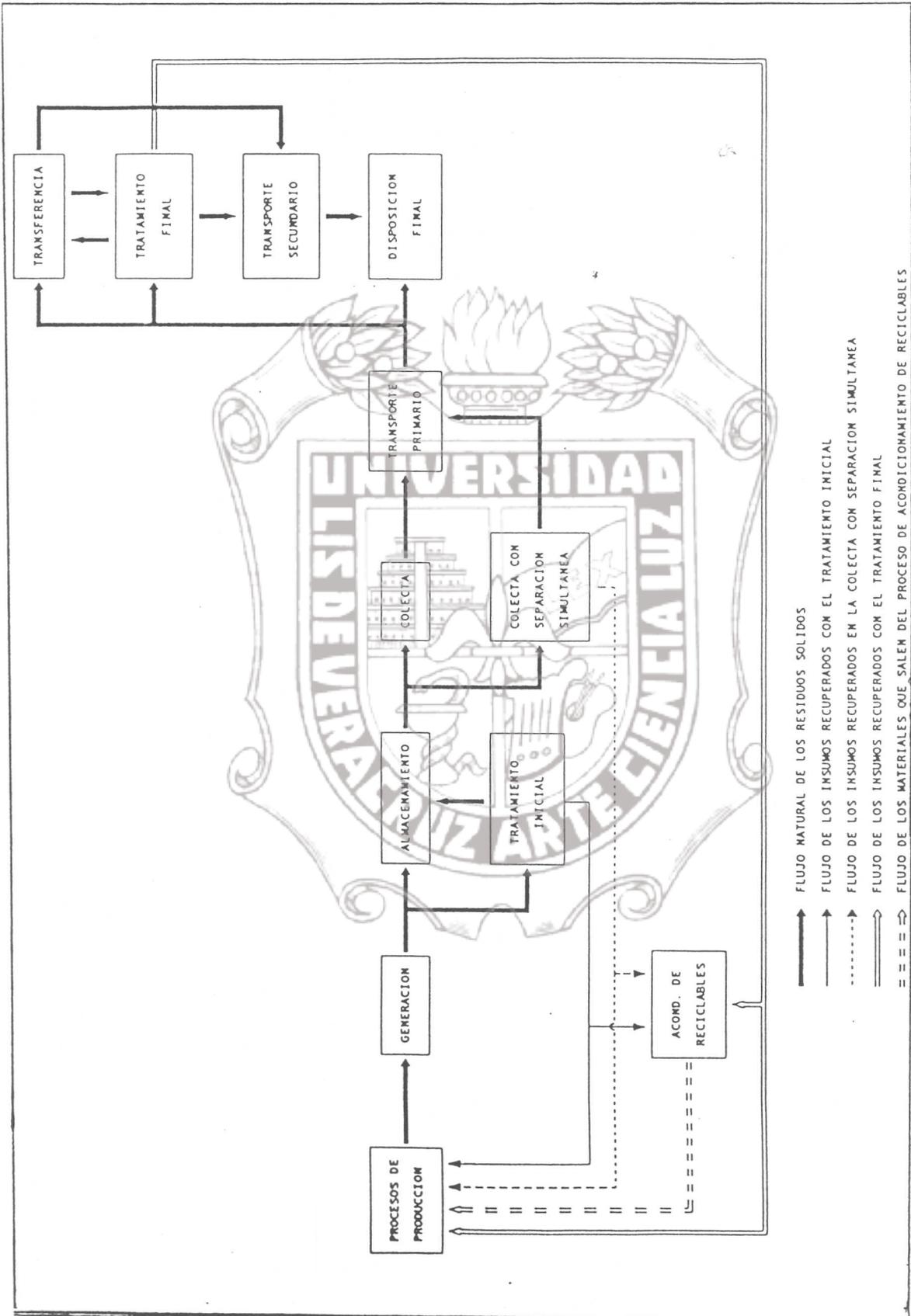


Fig. 3 Etapas para el control de residuos sólidos (Sanchez, 1996)

4.8 Disposición y tratamiento de los residuos sólidos en México

Retomando de manera general a las fuentes que pueden distinguirse en la generación de residuos se encuentran los sitios donde originalmente se producen, es decir, las industrias y los centros poblacionales. Ambos están íntimamente ligados por la dependencia económica que existe uno del otro. Siendo éstas las fuentes primarias de generación de residuos, constituyen el primer punto que debe ser abordado para disminuir su cantidad en el ambiente, por medio de la implantación de estrategias de minimización de residuos.

La segunda fuente la constituyen, potencialmente, los medios físicos que sirven para transportar, tanto los productos como los residuos industriales y municipales. La contribución, a partir de esta fuente, se da cuando ocurren accidentes; o bien, cuando los conductores de estos vehículos descargan clandestinamente los materiales que transportan. En este caso se debe de buscar la forma de minimizar la cantidad de material a transportar, así como cumplir con todas las recomendaciones de seguridad para evitar fugas o accidentes.

La tercera fuente la constituyen los sitios de almacenamiento, ya sea temporal, como el caso de productos comercializables de los combustibles, o "final", como es el caso del confinamiento de residuos sólidos.

Cada sitio, o centro de generación de residuos, debe desarrollar su propia estrategia para la minimización y el manejo de residuos. En este punto, es importante recordar, que el sobrecrecimiento poblacional, a escala mundial, hace complicado por sí solo el problema de la generación de residuos.

La población mundial seguirá aumentando a un ritmo acelerado en las próximas décadas, y se puede pensar que éste es un problema social cuya solución no depende tanto de la ciencia (ingeniería), por lo que es necesario amortiguar el aumento en la demanda de bienes y generación de residuos con:

1. Una planeación integral para el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales.
2. Divulgación de la información pertinente a la población
3. Implantación del plan.
4. Monitoreo y evaluación de resultados
5. Redefinición del plan en caso de ser necesario.

En cuanto a las medidas de disposición de residuos actualmente se considera que en primer lugar, se debe de buscar la manera de no generar tantos residuos o bien de minimizarlos, en el sentido de que la materia prima utilizada dé el mayor rendimiento posible del producto deseado, buscando la manera de no utilizar como materia prima sustancias peligrosas. En un segundo lugar, se debe de buscar la manera de reciclar o reutilizar los residuos que se generen, de tal forma que se vea a éstos como materia prima y no como desechos.

En tercer lugar, se deben de tratar los residuos cuya reutilización no es posible, a fin de nulificar su potencial nocivo sobre el medio ambiente a través de la aplicación de métodos químicos, físicos, biológicos o combinaciones de todos ellos. En esta etapa, también se contempla la incineración de los residuos, del cual tiene la conveniencia de reducir el volumen de éstos y, por lo tanto el espacio que ocupan; sin embargo, los gases de combustión en ocasiones son sumamente tóxicos, contaminan la atmósfera, por lo que los contaminantes podrían depositarse nuevamente en el suelo, o bien en los cuerpos de agua.

En cuarto y último lugar debe contemplarse un confinamiento para aquellos residuos cuya situación no fue solucionada, este confinamiento debe garantizar el estado natural del medio circundante (aire, agua, suelo) imposibilitando la aparición de fugas o accidentes (Vogel, 1997).

Ya sea que se trate de residuos peligrosos o no peligrosos, debe prestarse mayor atención a los miles de productos sintéticos que anualmente se manejan en los mercados internacionales, ya que sólo de una mínima parte de ellos se conocen los efectos últimos que pueden producir sobre el ambiente. En la siguiente figura se presenta un modelo esquemático del manejo de residuos sólidos.

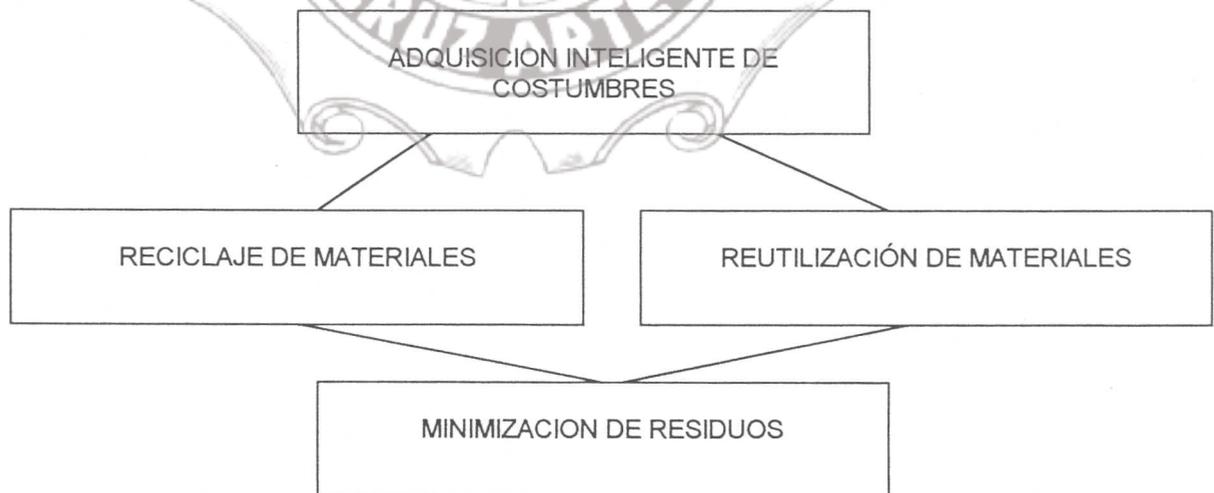


Fig. No.4 Modelo esquemático del manejo de residuos sólidos (Vogel, 1997)

En México, los residuos sólidos cuya disposición no está controlada, representa un peligro potencial para los ecosistemas. Por ejemplo, cuando la basura doméstica se tira al aire libre, se crean sitios para la proliferación de insectos y roedores, mismos que son propagadores de enfermedades. En los casos en que se ha dispuesto inadecuadamente de residuos peligrosos, se han llegado a ocasionar grandes catástrofes por toxicidad directa hacia los seres vivos, incluyendo daños irreversibles a la salud humana tales como cáncer. Sin embargo, ningún sistema actual de recolección y confinamiento de residuos puede considerarse totalmente seguro. Estos sitios, llamándose "rellenos sanitarios o sitios para confinamiento de residuos peligrosos", finalmente dejan escapar lixiviado contaminado irremediablemente al manto freático, y por lo tanto reservas presentes y futuras de agua potable (Miller, citado por Enkerli 1997).

4.8.1 Disposición Inicial y Recolección de Residuos Sólidos

La etapa entre la generación de residuos en fuente y disposición final recibe el nombre de recolección. Debe estar organizada de tal forma que permita un servicio eficiente, sin producción de mal olor, polvos, ruidos molestos o desorden.

Todo sistema de recolección da inicio en la fuente generadora en el caso de los residuos sólidos municipales a los que nos referiremos en la presente investigación será el caso de los residuos generados en las instituciones educativas.

Los sistemas de recolección de residuos sólidos municipales en nuestro país como ya antes se ha mencionado se encuentran a cargo de limpia pública y la recolección generalmente se inicia en la fuente generadora, pudiéndose utilizar el método de esquina o parada fija, intradomiciliarios, de acera y de contenedores.

En la zona conurbada Veracruz-Boca del Río son alternados estos métodos de acuerdo a las características del lugar, y en el caso específico de los centros educativos por lo general se utiliza el método intradomiciliario de llevar o traer los pequeños contenedores de almacenamiento desde la institución al camión de limpia pública o bien el método de acera, en donde los operarios son quienes vacían el contenido del recipiente al vehículo recolector y lo regresan al usuario.

Los mecanismos utilizados para el almacenamiento de los mismos se realizan por diferentes tipos de contenedores incluyéndose cajas de cartón, cajas de madera, botes de lamina con tapa, botes de plástico con tapa, bolsas de papel o bien de plástico. En algunas zonas aún se efectúa la quema de los residuos o bien son arrojados a lotes baldíos o en vía pública.

En las instituciones educativas por lo general utilizan botes pequeños de basura como contenedores situados en las diferentes áreas por lo regular son de

plástico, los cuales se vacían en contenedores o tambos de 200 lt que a su vez depositan los desechos en los camiones de limpia pública que los pueden transportar a los lugares de disposición final. La frecuencia de recolección (día/semana) es variada de 3/7, 4/7 o 6/7 dependiendo de la zona.

4.8.2 Métodos de disposición final de residuos sólidos

Una vez realizada la recolección y el transporte de los residuos se debe efectuar la eliminación final o bien el aprovechamiento de parte de los residuos. Entre los procedimientos de disposición final resaltan los que a continuación se describen (Del Val, 1993):

- A) Relleno Sanitario, el cuál es una obra de ingeniería cuyo principio consiste en verter sobre un terreno adecuado los residuos recolectados, que se colocan en capas finas, compactándolas para disminuir su volumen, y recubiertas con tierra, de tal forma que no llegan ocasionar molestias a la población ni alterar el entorno, por lo tanto debe de ser planeada, diseñada, controlada y monitoreada debidamente.
- B) Incineración con o sin el aprovechamiento de energía calorífica, el proceso consiste en quemar los residuos en instalaciones adecuadas llegándose a su eliminación . La incineración constituye un método muy caro para el control de la contaminación, aunque si se realiza la recuperación de energía puede bajar sus costos. Actualmente, los países que han desarrollado las mejores tecnologías de incineración son países con poca superficie territorial (y que por lo tanto deben de optimizar el uso de su suelo) como Holanda y Dinamarca.
- C) Producción de Composta: El proceso se basa en la fermentación bacteriana de las materias orgánicas, en presencia del aire; los microorganismos que realizan este proceso de fermentación aerobia son termófilos y el producto resultante de esta composición de la materia orgánica es el humus. Para ello los residuos deben ser orgánicos con alto contenido de materia fermentable, por lo que se debe evitar la presencia de material inerte para que se realice la fermentación ya sea de manera natural o acelerada (Del Val, 1993)
- D) Transformación por procesos químicos: Muchos de ellos aún no han sido perfeccionados o se encuentran en etapas de investigación. Los procesos químicos que destacan son pirólisis, oxidación, hidrogenación e hidrólisis.
- E) Transformación de procedimientos bioquímicos al igual que los anteriores se encuentran en etapa de investigación encontrándose entre

ellos la digestión anaeróbica y fotodegradación. La degradación biológica es la más conocida aunque se utiliza como un tratamiento que forma parte de una fracción de la disposición final de los residuos.

- F) Reciclado o recuperación de materiales que trataremos con más detalle posteriormente.

4.9 El Plan de las “ R’s ”

Desde los años setenta, por lo menos en Estados Unidos, ha existido una jerarquía de métodos para manejar y dirigir el flujo de desperdicios sólidos. Son las “R” en español:

- Reducir en la fuente (la fuente en nuestro caso es el consumidor, no el productor), en cuanto a evitar todo aquello que de una u otra forma genere un desperdicio innecesario
- Reciclar, y esto se presenta como jerarquía. Reciclar es utilizar los mismos materiales una y otra vez, reintegrándolos a otro proceso natural o industrial para hacer del mismo o nuevos productos, utilizando menos recursos naturales. Finalmente, lo que se puede eliminar por reducción o reciclaje, debe aprovecharse.
- Tenemos entonces la tercera R: Recuperar su valor calorífico, quemarlo, incinerarlo para recuperar energía en forma de vapor, quizá electricidad u otras. Por último va a quedar un residuo que debemos llevar a un relleno sanitario y manejarlo bien.
- Reutilizar, algunos autores señalan la necesidad de introducir una R más a este plan que el de reutilizar que consiste en volver a usar un producto o material varias veces sin tratamiento. Darle la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos.

La generación media diaria de residuos sólidos urbanos o bien llamados residuos sólidos municipales, en el nivel nacional en 1994 fue de 80, 746 toneladas, equivalentes a una generación total anual de 2,947 millones de toneladas (INE, 1996).

Se estima que, en promedio 60 560 t/día (75%) son recolectadas y trasladadas a tiraderos a cielo abierto, mientras que 20 186 t/día (25%) quedan dispersas en lugares públicos, lotes baldíos, alcantarillados, barrancas, ríos y mares, etcétera, La generación promedio diaria *per cápita* en 1997 se estimó en 895 gr / día / habitante.

Minimización en la fuente es la principal acción para disminuir la cantidad de

residuos sólidos. Goddard Haynes enfatiza que la reducción de la fuente es un punto clave para dicha problemática, pues es la fuente, el consumidor, nosotros en quienes reside la decisión de manejar el flujo de desperdicios sólidos; la reducción podría consistir en no comprar productos que vienen con demasiado empaque, por ejemplo, solamente para tirarlo una vez que lo llevemos a casa (PNUMA, 1991).

Las campañas¹ realizadas para programas de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos municipales han utilizado con éxito para su difusión las campañas con mensajes educativos dirigidos a tomar conciencia y a comunicar información sencilla e intensiva, incluyendo desde demostraciones en el campo, diseño de folletos y carteles, suplementos periodísticos, exposiciones, foros, etc.

Es por ello la importancia de que la población tome parte en la solución de dicha problemática planteada ya que en ellos se encuentra en gran proporción la solución para el manejo integral de los residuos sólidos municipales, siendo la Educación Ambiental una de las alternativas para lograrlo.

4.10 Reciclaje

Todo objeto que ya no es útil, automáticamente se tira y se mezcla con otros subproductos de distinta especie. Si se orientará a la población, para que en lugar de mezclar y deshacerse de ellos, realizara una selección previa de aquellos productos que pueden ser susceptibles de ser aprovechados, marcaría el inicio de un probable programa de separación de materiales reciclables en fuente.

La importancia de reciclar en fuente, es que permite que los subproductos presenten una mejor calidad a la vista de la industria recicladora, por que la separación puede ser más homogénea y los costos de recuperación pueden ser más estables.

Entrando un poco más en el asunto del reciclaje podemos mencionar que, según algunos datos de los cuales disponemos, entre el 30 y el 40% de los residuos en peso que circulan por ese flujo de materiales en la economía se convierten en tales una vez que han sido procesados y son reciclables (básicamente cartón, papel, vidrios, de algunos plásticos, de metales ferrosos y metales no ferrosos). Como otros países nos lo han demostrado, hay una gran oportunidad de recuperar materiales, insumos y materias primas de estos materiales de desecho y de esa forma canalizarlos otra vez a las corrientes productivas, cerrando un poco la llave que nos hace ser derrochadores y desperdiciadores de recursos naturales que son crecientemente escasos.

Tal es el caso del crecimiento desmedido de los envases, que como señala Alfonso del Val, han traído consigo un enorme despilfarro de materias primas,

energía, aumento de la generación de residuos (contaminación, costes de recogida y tratamiento, etc) e incluso, apoyada por la publicidad, la idiotización del consumidor, que es deslumbrado a menudo por el envase desconociendo el contenido.

Algunas veces como en la fabricación de aerosoles y su introducción como algo "maravilloso" en el consumo doméstico, las consecuencias son más graves. Al despilfarro energético que significa tirar a la basura un metal casi noble: el aluminio hay que añadir los daños que los clorofluorocarburos propulsores ocasionan a la capa de ozono estratosférico.

4.11 Materiales recuperables

El aprovechamiento de los residuos sólidos es con base a su composición genérica de los mismos, por lo que es necesario el conocer la composición física y características fisicoquímicas para determinar las tecnologías aptas de reciclaje o bien reuso. En el siguiente cuadro se muestra una clasificación de aprovechamiento de los residuos sólidos municipales con base en su vocación.

Cuadro No. 2 Clasificación de aprovechamiento de los residuos sólidos municipales con base en su vocación

REUTILIZACIÓN Y RECICLO	REUSO PARA MANUFACTURA ALTERNAS	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ALIMENTICIOS Y SIMILARES	APROVECHAMIENTO DE ENERGIA	CONFINAMIENTO
Cartón	Loza y cerámica	Hueso	Algodón	Abatelenguas
Lata	Material de construcción	Residuo	Cuero	Jeringas
Material ferroso	Papel	Residuo alimenticio	Envases de cartón	Toallas sanitarias
Material no ferroso	Papel Periódico	Residuo de jardinería	Fibra dura vegetal	Vendas
Papel	Plástico de Película		Gasa	Baterías
Papel Periódico	Neopreno (llantas)		Madera	Medicamentos
Plástico de Película	Plástico		Papel Sanitario	
Plástico Rígido	Rígido		Pañal desechable	
Vidrio de color	Hule		Trapo	
Vidrio transparente	Poliuretano		Cartón	
	PVC		Papel	
	Pet		Papel Periódico	

Fuente:SEDESOL (1994)

A continuación se mencionarán de manera más específica algunos de los materiales que pueden ser recuperables y más utilizados en la fabricación de envases.

4.11.1 Vidrio

El envase de vidrio inventado, por los egipcios 40 siglos antes de Cristo, comenzó a usarse habitualmente en el Renacimiento italiano. Desde hace mucho tiempo en el paradigma del envase ideal, muy valorado por los consumidores y por razones técnicas que avalan la bondad de este material, como veremos. Sin embargo su utilización en el mercado de los envases está dejando de crecer, permanece estabilizado su porcentaje respecto al total de los envases utilizados y en algunas áreas el consumo desciende a pesar de los estudios realizados que indican la mayor valoración del vidrio por parte del consumidor frente a otros materiales.

El proceso de fabricación consiste en la fusión a alta temperatura (1500°C) de los tres componentes básicos del vidrio: arena (fundente que favorece la fusión), y caliza (estabilizante que le permite alcanzar su gran resistencia a los agentes atmosféricos). Se utiliza en promedio 1.240 kg de materias primas por tonelada de vidrio producido.

Fundidas éstas en el horno, se obtiene el vidrio, que sale del mismo por canal distribuidor. Ahí se forma la gota de vidrio fundido que, introducida en el molde preparador, transforma mediante soplado o propensado- soplado, en el envase definitivo. Éste será sometido a un enfriamiento programado (se moldea a 900°C) en túneles de recocido y posteriormente pasará por controles de calidad .

El vidrio es un material muy valioso por el envasado, debido a su tupida estructura iónica, cuyos huecos intersticiales son de menor tamaño que la mayoría de las moléculas gaseosas, y por ello en condiciones normales impide el paso de cualquier gas. El vidrio es además muy resistente a la oxidación y corrosión ambientales y no presenta tampoco alteraciones electroquímicas, aunque tiene los inconvenientes de la fragilidad y el elevado peso.

El vidrio recuperado se fragmenta mediante molido o mejor aún mediante estampación, pues así se evita el desgaste de las muelas por abrasión. Alcanzado un tamaño de grano reducido, se depura y limpia de restos metálicos, corchos, etc. y este calcín o chatarra de vidrio se prepara para la fusión, directamente o junto con las materias primas antes citadas, con lo que se rebaja el punto de fusión de ellas.

La separación del vidrio por colores es un proceso costoso pero necesario si se quiere obtener un vidrio de color preciso. Así el vidrio "blanco" (incolore) sólo es posible obtenerlo si se selecciona las botellas incoloras antes de su fragmentación, ya que en caso de mezclarse aún en pequeñas proporciones con otras de color, la masa fundida se contaminará y no se obtendrán envases de vidrio totalmente incoloros.

La fusión del calcín se consigue a temperaturas mucho más reducidas, por lo que el ahorro energético es considerable, razón por la cual en España las fábricas han reconvertido sus instalaciones para poder utilizar este tipo de materia prima, lo que exige tener garantizado su suministro a través de recogidas periódicas de chatarra de vidrio.

El vidrio fragmentado y depurado de impurezas, para ser fundido necesita temperaturas más bajas, a lo que hay que añadir el ahorro energético que supone no extraer las materias primas.

4.11.2 El Papel y el Cartón

El componente fundamental del papel y el cartón es la celulosa, compuesto orgánico, es decir constituido básicamente por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno, en forma de polisacárido (polímero o agrupación de moléculas de glucosa).

Las fibras de celulosa necesarias para la fabricación del papel pueden provenir de diferentes vegetales: algodón (el 90% o más de celulosa); madera (oscila alrededor del 60% según la especie), esparto y paja de cereales (50%), etc. El resto de los componentes de estos vegetales es básicamente lignina, grasas, resinas, ceras, sales minerales o cenizas, etc. La lignina es el cemento natural que une las fibras de celulosa en la madera.

Los papeles de alta calidad suelen exigir una pasta de celulosa muy pura y limpia. Hoy el grueso de las pastas se obtiene de madera (pasta virgen) o del propio papel ya elaborado (pastas de recuperación).

La ventaja de la utilización de papel viejo en la fabricación de pasta de papel es que conecta con las fibras de celulosa ya separadas de la lignina, lo que facilita enormemente el trabajo. Éste consiste en deshacer el papel en agua, produciéndose la eliminación de los puentes de hidrógeno que se formaron entre las moléculas durante la fabricación del papel (secado). La pasta celulósica así obtenida se somete a diversos procedimientos para eliminar las impurezas (plásticos, adhesivos, tintas, etc.) según vaya a ser su destino la fabricación de papel, cartón, etc.

4.11.3 Los Plásticos

Los plásticos pueden ser divididos en dos clases principales: resinas termoestables y resinas termoplásticas. Las resinas termoestables se caracterizan porque durante su fabricación se producen en ellas un cambio químico, o una reacción de entrecruzamiento, para dar lugar a productos que no son capaces de ser fundidos de nuevo y en los que su estructura química ha sido modificada en forma sustancial (Sánchez, 1993).

Es por esta razón que no pueden ser considerados normalmente como susceptibles de reciclado y se recuperan como combustibles, aunque los poliuretanos admiten un reciclado terciario de tipo químico. Aquí se encuentran las resinas de formaldehído como la baquelita, formaldehído de urea y formaldehído de melamina o formica; las resinas epoxi y poliésteres insaturados y el poliuretano.

La gran variedad de plásticos y la situación actual de separación de residuos en México hacen difícil de determinar de manera concreta la rentabilidad de los procesos de reciclado.

Los materiales plásticos poseen un alto valor, y estableciéndose estrategias de separación de residuos resultan relativamente sencillo de recuperar y reciclar, además de ser abundante, en mayor proporción que el vidrio en las basuras, paradójicamente no es objeto de una recogida selectiva, prácticamente la mayoría del que se recupera de las basuras en algunos países viene de las plantas de tratamiento de basuras. Aunque dentro de la misma industria se recuperan cantidades apreciables de plástico, en conjunto al nivel de recuperación es muy bajo.

V. DELIMITACION DEL PROBLEMA

¿Mediante un programa de educación ambiental en la formación de profesionales, se logrará fomentar y promover la concientización de la problemática del entorno natural con respecto a la disposición de Residuos Sólidos en el Centro Universitario Hispano Mexicano?

VI. OBJETIVO

6.1 Objetivo General

Implementar un programa de educación ambiental dirigido a docentes y alumnos del Centro Universitario Hispano Mexicano que sensibilice con miras a un cambio de conducta con respecto a la reducción y clasificación de sus residuos sólidos.

6.2 Objetivos Específicos

- 6.2.1 Identificar los conocimientos inherentes al ambiente que poseen de manera personal la comunidad del CUHM, así como si existe una conducta de enfoque ambientalista en la vida diaria en dicha institución con respecto a la disposición de residuos sólidos municipales.
- 6.2.2 Determinar la generación y composición de residuos sólidos del CUHM de acuerdo a las Normas Mexicanas (NOM-AA-15, NOM-AA-19, NOM-AA-22, NOM-AA-061)
- 6.2.3 Determinar los sitios y contenedores que permitan el manejo adecuado y almacenamiento temporal de los residuos sólidos en el CUHM.
- 6.2.4 Diseñar un programa de educación ambiental en el cuál la institución implemente sus propias acciones y estrategias para la reducción y clasificación de sus residuos .
- 6.2.5 Diseñar una campaña social de educación ambiental para el manejo de residuos sólidos siendo coparticipes de manera directa para su elaboración la comunidad docente y estudiantil de CUHM.

VII. HIPOTESIS

7.1 Hipótesis General

Un programa de educación ambiental implementado en una institución de nivel superior como el CUHM logra una sensibilización con miras a un cambio de conducta con respecto a la reducción y clasificación de los residuos sólidos generados en dicha institución.

7.2 Hipótesis Específicas

- 7.2.1 La comunidad del CUHM no posee los conocimientos sobre la problemática ambiental actual, así como no se desarrolla una cultura ambientalista.
- 7.2.2 La determinación de la generación de residuos sólidos del CUHM permite el manejo adecuado y almacenamiento temporal de los mismos.
- 7.2.3 La determinación los sitios y contenedores adecuados permiten un mejor manejo y almacenamiento temporal de los residuos sólidos en el CUHM.
- 7.2.4 Un programa de Educación Ambiental en el CUHM, implementa estrategias y acciones propias de la institución para la reducción y clasificación de sus residuos.
- 7.2.5 La elaboración de una campaña social de Educación ambiental sobre residuos sólidos involucra de manera directa a la comunidad docente y estudiantil del CUHM en la solución sobre la problemática ambiental.

VIII. MARCO OPERATIVO

8.1 Antecedentes

La identificación plena del área de estudio fue determinante para fijar los objetivos de la investigación. Los factores que influyeron para considerar al Centro Universitario Hispano Mexicano como unidad de estudio en relación a los residuos sólidos fueron:

- a) Al ser un sistema universitario en donde se da la formación a profesionales que se integrarán directamente a las diferentes áreas del sector laboral en donde se desarrollarán y se involucrarán de manera directa en la toma de decisiones o difusión de conocimientos en el eje económico de la sociedad, por lo que se debe pensar en ellos como en un futuro casi inmediato como en los profesionistas y padres de familia que influirán de manera directa en el desarrollo de una cultura de desarrollo armónicamente ambiental.
- b) Los planes, programas de estudio y filosofía del CUHM proporcionarían la oportunidad de tomar el enfoque ambiental en algunas de las carreras que se imparten sin alterar sus objetivos y a su vez contribuyendo a una formación integral de sus egresados.
- c) La institución se encuentra localizada en una zona completamente urbanizada con todos los servicios de agua, drenaje, alcantarillado, luz, teléfono, comunicación a los diferentes puntos de la ciudad y pocas cuadras de la zona de playas. Cuenta con toda la infraestructura necesaria distribuida en tres niveles sobre un área de 17 x 40 mt, en donde los jardines disponibles son muy reducidos.
- d) Dentro de los problemas ambientales que se presentaban en la institución y que podían tener una solución técnica viable con la ayuda de la propia comunidad universitaria, se encontró el manejo inadecuado de residuos sólidos ya que se carecían de estrategias adecuadas para los mismos, así como de la falta de un sistema de almacenamiento temporal de acuerdo a sus necesidades, tomando en consideración para ello que los residuos sólidos pueden representar una utilidad y no solamente un desecho.
- e) Los residuos sólidos en el CUHM representaban uno de los problemas ambientales que podía llegar a ser enfocado el programa de educación ambiental sin alterar a la institución misma pero a su vez involucrándola y vincular las soluciones técnicas propicias para mitigar el impacto ambiental. La manera en que la comunidad podía participar de manera directa en la solución del problema hasta donde sus posibilidades les permitían era el lograr la reducción de residuos y la clasificación en fuente. Para lo cuál el

programa de educación ambiental sería el enlace y catalizador entre las propuestas de ingeniería y la comunidad universitaria.

8.2 Diagnóstico

8.2.1 Evaluación Diagnóstica de la comunidad CUHM

Se realizó un reconocimiento de la comunidad, con la finalidad de determinar si existía algún problema ambiental, el tipo de problemas ambientales a los cuáles se enfocaría el programa, estableciendo un contacto directo con la comunidad para conocer si se encontraban conscientes de la problemática.

Para ello se efectuaron entrevistas a personal directivo, administrativo, docente, intendencia, mantenimiento y alumnos del CUHM. Así como un recorrido por sus instalaciones.

Se aplicaron encuestas a la comunidad universitaria para la realización de la evaluación diagnóstica y saber el grado de conocimientos ambientales que poseía la población, así como también para determinar se existía una conducta que fomentara una cultura ambientalista en la institución.

Con los datos obtenidos de las encuestas se realizaron los análisis estadísticos de tipo correlativo respectivos.

8.2.2 Estudio de generación de residuos sólidos

Una vez realizada la identificación del problema ambiental se estableció si había soluciones viables para dicha problemática, las cuáles sirvieron como metas para el programa. Para realizar la identificación adecuada de las estrategias que se implementaron en la reducción y clasificación de los residuos sólidos que se generan en la institución fue necesario determinar también la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio, para ello se siguieron las normas mexicanas (el resumen de las normas mencionadas con la metodología empleada se incluyen en el apéndice B):

NOM-AA-15 Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales-Método de Cuarteo.

NOM-AA-19 Protección al Ambiente-Contaminación de Suelo- Residuo Sólidos Municipales-Peso Volumetrico-"In-Situ"

NOM-AA-22 Protección al Ambiente-Contaminación de Suelo- Residuo Sólidos Municipales-Selección y Cuantificación de Subproductos.

NOM-AA-061 Protección al Ambiente-Contaminación de Suelo-Residuo Sólidos Municipales-Determinación de la Generación.

Con los datos obtenidos del estudio técnico se establecieron las estrategias técnicas apropiadas para la ubicación, y tipo de contenedores adecuados así como las propuestas pertinentes para los mecanismos de almacenamiento temporal para la clasificación de los residuos generados en la institución.

8.3 Identificación del grupo “ambientalista”

Habiendo ya identificado el problema fueron seleccionados los grupos ambientalistas del programa, basándose en la capacidad que éstos tenían para contribuir a la solución de la problemática encontrada además de poseer la mayor facilidad de retomar la dimensión ambiental dentro de su formación profesional de acuerdo a sus planes y programas de estudio fijados por la universidad.

Para ello fue necesario trabajar inicialmente sólo con los catedráticos y personal administrativo de la institución lo cual se realizó mediante las reuniones de academias y los cursos de actualización que les brinda la universidad por cuatrimestre para fijar las actividades CUHM que corresponderán al próximo período de clases.

Cabe destacar que es aquí en donde los docentes otorgan las propuestas para retomarse en el siguiente cuatrimestral, y se establecen de acuerdo a sus materias, las que se aceptaran así como las actividades con las que intervendrán.

8.4 Planificación del Programa

La planificación del programa fue de acuerdo a la identificación del mensaje que se tenía que dar y para ello se tomó como guías los indicadores dimensionales de la unidad de estudio que ya se habían obtenido de los pasos anteriores como resultados de la evaluación diagnóstica, así como los objetivos de la investigación.

La pauta a seguir la otorgaron los intereses específicos de la población así como el manejo adecuado de residuos sólidos, de tal modo que los mensajes enviados tuvieran un impacto significativo de educación ambiental en congruencia con las estrategias técnicas señaladas.

El programa contempló a la fase educativa del grupo ambientalista en un período de tiempo cuatrimestral en la cual se elaboró el material que sirvió como base para la segunda fase educativa que correspondió el involucrar al resto de la comunidad CUHM en las metas fijadas.

Es muy importante señalar que las personas participaron de manera directa, ya que viéndose involucradas en la resolución de la problemática se comprometieron a formar parte de la misma, siendo copartícipes del contenido del programa y de la búsqueda de soluciones adecuadas.

Se hicieron uso de encuestas para el diagnóstico de la comunidad universitaria y que a su vez nos sirvieron como guías para el programa de educación ambiental.

8.5 Selección de la estrategia

La estrategia educativa se hizo con base a la institución universitaria seleccionada, ya que de acuerdo a ella se considero el tipo de comunicación empleado en cuanto a términos más claros, el medio más propicio, nivel sociocultural y sus hábitos, para que la información pudiera llegar de manera eficiente y eficaz a ellos.

Para el logro del desarrollo del programa, como el contenido del enfoque ambiental estuvo a cargo de los catedráticos de cada asignatura se fijaron reuniones semanales, en las cuales se fueron señalando las necesidades y estrategias paulatinas al programa, así como la asesoría técnica de los contenidos.

La estrategia factible para el incorporar la dimensión ambiental fue mediante el diseño de una campaña de educación ambiental para la misma comunidad, se nombro a un director de la campaña dentro de la universidad.

La razón por la cuál se considero el diseño de una campaña social como un estrategia educativa fue porque en ella se involucran la percepción del entorno, el aprendizaje y la formación de hábitos de un individuo, y todos estos factores se encuentran en directa comunión con los objetivos de la educación ambiental y a su vez con los objetivos fijados por la presente investigación.

Herbert Holtje (1980) en acuerdo con otros psicólogos señalan que el comportamiento es motivado, lo que quieren decir que el individuo está respondiendo a alguna forma de estímulo. Los motivos aprendidos o secundarios, se adquieren a través de los sentidos: vista, oído, tacto, gusto y olfato. Si embargo, las sensaciones producidas por estímulos externos no tienen significado para el individuo hasta que son seleccionadas de otra gran variedad de sensaciones,

organizadas e interpretadas. Este proceso se denomina percepción y liga la experiencia de los sentidos con el comportamiento.

En una campaña todos los sentidos son involucrados mediante un bombardeo masivo de los diferentes medios de comunicación, logrando así la percepción, la cual repercutirá en una sensibilización de la persona.

La percepción depende de un aprendizaje previo: un individuo aprende a organizar las sensaciones que recibe, por lo que éste es el resultado de adecuar un estímulo con una respuesta, o un estímulo con otro. Las asociaciones que se formen en este proceso, por lo general son aprendidas cuando el individuo se encuentra en un estado motivado.

El aprendizaje tiene lugar como resultado de una experiencia tanto simbólica como directa. Para que se produzca debe haber alguna satisfacción al respecto del motivo en particular en cuestión, en nuestro caso particular la reducción y clasificación de residuos.

Si cierta clase de comportamiento satisface un motivo y se logra el objetivo, cuando la misma necesidad aflora en el futuro, el individuo tratará de reducir la tensión repitiendo la misma acción con la cual tuvo éxito.

La experiencia del refuerzo de manera continua dan como resultado la formación de hábitos, la cual es la meta más alta de la educación ambiental.

Como estrategia para el grupo ambientalista se insertaron los temas mediante las materias de: Fotografía, Comunicación Organizacional, Formulación y evaluación de campañas. Todas ellas respetando el contenido temático que fijan los planes y programas de estudios de la carrera más sin embargo se le otorgo un enfoque ambiental en el desarrollo de las mismas. También se realizó la estrategia mediante las actividades de las Actividades CUHM, que tiene la universidad.

Los Actividades CUHM que aplica la universidad son proyectos relacionados a temas de vanguardia, que le permite a los alumnos el llevar a la práctica las bases teóricas que le otorga el proceso de formación académica y aplicarlos a situaciones reales hacia el resto de la comunidad, para ello hacen uso de los laboratorios de radio, televisión, centro de cómputo, y demás instalaciones. Así como con otras instituciones y el resto de la sociedad, la investigación realizada se consideró como parte de estos proyectos.

8.6 Evaluación

La evaluación final se realizó con respecto a los objetivos propuesto por el programa, confirmando si las personas habían adquirido los conocimientos, actitudes o destrezas como resultado del programa.

Para ello se dividió el proyecto en 2 fases:

- La primera fase fue la que correspondía a realizar los objetivos propuestos por la investigación sólo en el grupo ambientalista, es decir la comunidad estudiantil y docente a partir de la cual se logro el diseño de las estrategias que se aplicaron hacia el resto de la comunidad universitaria.

La evaluación se realizo de manera permanente durante un periodo de tiempo de cuatro meses, y al finalizar el cuatrimestre. Los materiales elaborados como productos de proceso de educación ambiental se emplearon como indicadores del logro de los objetivos.

- La segunda fase evaluativa se dio durante el arranque y la aplicación de la campaña de educación ambiental, es decir el despliegue de todos medios de comunicación con los materiales educativos antes elaborados que se enfocaron hacia el resto de la comunidad CUHM, en el cuatrimestre posterior.

IX. RESULTADOS Y DISCUSIONES

9.1 Diagnóstico

9.1.1 Diagnóstico de la comunidad CUHM

Se encontró que la institución educativa (CUHM) cuenta con dimensiones muy pequeños para la implementación de otras medidas de mejoramiento ambiental tales como son tratamiento de aguas, mejoramiento del aire, ya que se encuentran optimizados todos los espacios distribuidos en 3 pisos, de los cuáles en la planta baja se encuentran ubicadas las oficinas, sala de maestros, cafetería, sala audiovisual, biblioteca y dos pequeñas áreas verdes. En el resto del edificio se encuentran distribuidos las aulas y demás servicios educativos.

En el reconocimiento de la unidad de estudio fue evidente la escasez de estrategias adecuadas en el plantel para el manejo y almacenamiento temporal de sus residuos, puesto que los contenedores utilizados para los mismos no eran apropiados tanto en sus dimensiones como en las ubicaciones donde se colocaban para la espera del servicio de recolección de limpia pública ya que eran colocados a

la intemperie en la acera en bolsas de plástico.

Se encontró ante lo observado en el diagnóstico una problemática ambiental que presenta una alternativa de la aplicación de estrategias técnicas hacia una comunidad social para el desarrollo de soluciones ambientales viables que contribuyan a la mitigación de la contaminación por residuos sólidos mediante la disminución y clasificación de subproductos.

Se llevó a cabo el reconocimiento de la comunidad CUHM que como ya se menciona antes en la metodología se realizó mediante el uso de encuestas tanto a docentes como alumnos, realizando el respectivo análisis estadístico correlativo.

La E.A. ha sobresalido como una disciplina relevante en algunas instituciones educativas mexicanas a partir de 1988, es por ello que a pesar de que los objetivos que perseguía no eran muy claros se comenzaron a insertar en algunos contenidos curriculares de la educación básica, sin embargo es hasta 1993 que la SEP, con los nuevos programas de estudio de Educación Básica, plantea a la E.A. como un propósito central de la acción educativa.

Por antes mencionado fue importante conocer si la comunidad docente y estudiantil del CUHM ya tenía a la E.A. como parte de su formación y durante que lapso de tiempo la habían cursado.

Se encontró que una fracción predominantemente significativa de la comunidad universitaria no había recibido durante su formación la asignatura de E.A. como se aprecia con claridad en la Fig. 5 y solo una pequeña fracción de la población cuestionada la había cursado durante al menos 1 semestre, en especial en los alumnos, por lo que sus conocimientos respecto al ambiente y su relación personal con la naturaleza son escasos o bien no eran parte de la información que en ellos influía cotidianamente, lo cual se confirmó con los indicadores posteriores de la investigación.

Sin embargo a pesar de ello ambos fragmentos de la comunidad universitaria consideran que la contaminación es uno de los problemas actuales que afectan mayormente a la sociedad poniendo en riesgo su existencia (Fig.6), lo cual nos indica que se encuentran informados de la problemática de la contaminación en el ambiente.

De acuerdo con el diagnóstico del área de estudio y a sus características se observó que uno de los problemas ambientales a los cuáles la comunidad podría enfrentarse para su solución o bien para poner en marcha estrategias acordes a los objetivos de la ingeniería ambiental fue con relación a los residuos sólidos municipales que generan, en especial a su manejo y almacenamiento temporal en el CUHM; por lo que fue de gran importancia el conocer de manera personal si su comunidad poseía conductas y hábitos de disposición de residuos.

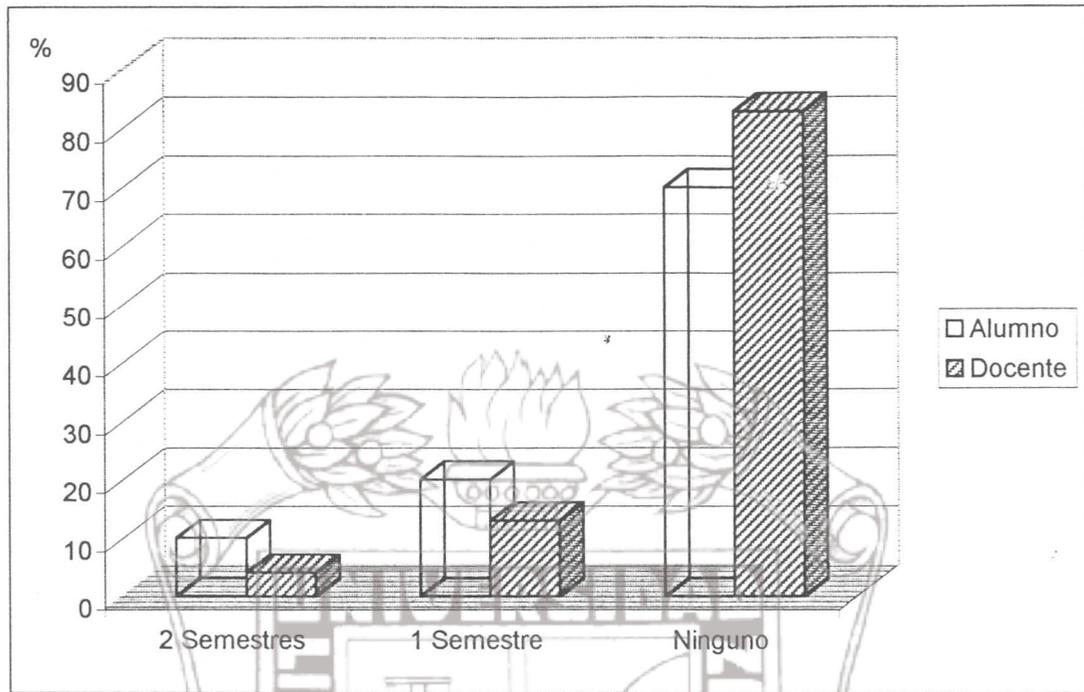


Fig. 5 La E.A. en la formación académica de la comunidad CUHM

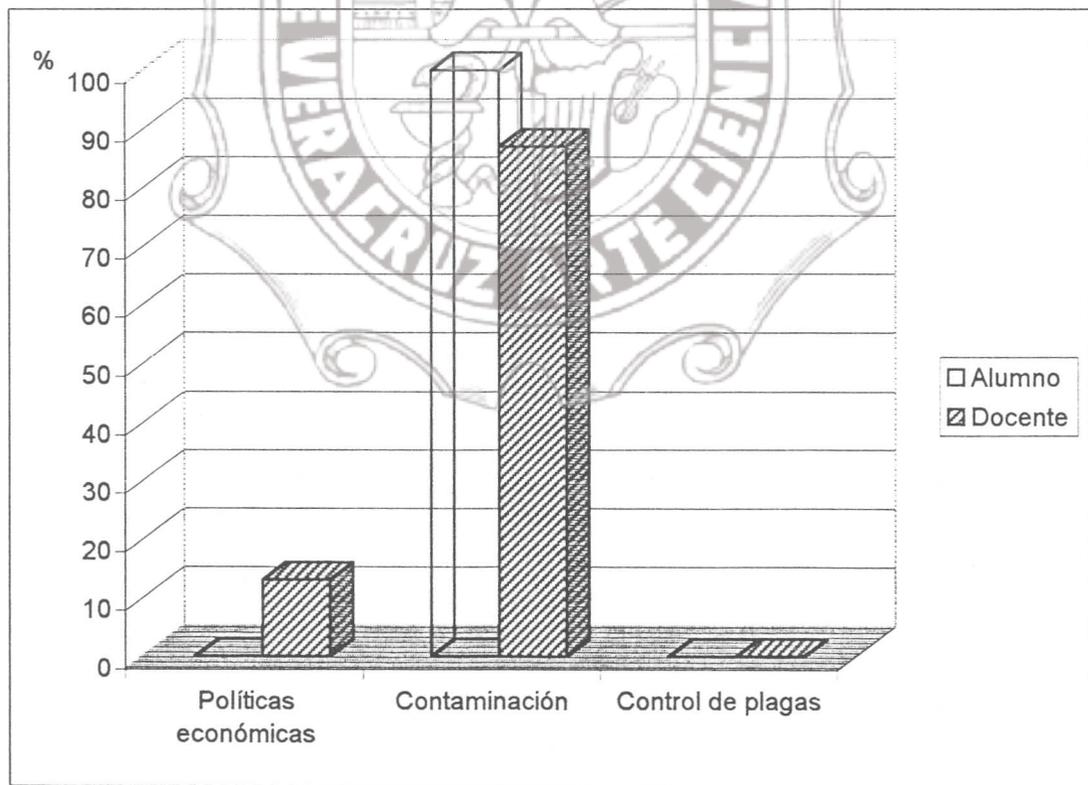


Fig. 6 La contaminación para el CUHM

Su comportamiento hacia la disposición de sus residuos cuando se encuentran en la vía pública tanto docentes como alumnos en su mayoría coinciden en que si no existe un lugar donde depositar su basura la llega a conservar hasta que lo encuentren, sin embargo una porción significativa de la comunidad CUHM señala que la arrojan en cualquier parte en especial en la fracción de la comunidad docente (Fig. 7).

Lo que indicó que se encuentra un fragmento de la unidad de estudio a la cual la información debe de ser de mayor impacto para poder involucrarlos en actividades relacionadas con la disposición adecuada de los residuos sólidos.

Con relación a sus hábitos de separación o clasificación de residuos sólidos, la población tanto de docentes como de alumnos no poseen hábitos de separación o clasificación de los mismos, encontrándose también un fragmento significativo de la comunidad que señala desconocer el cómo separarlas (Fig.8).

Uno de los objetivos de la investigación como se describió en capítulos anteriores es logro del diseño de una campaña social de E.A. por lo que el conocer la incidencia de participación de la comunidad que pertenece a la universidad en alguna actividad que promoviera la recuperación ambiental en algún momento fue determinante.

El indicador antes señalado arrojó que en la comunidad universitaria en su fracción dominante nunca ha participado en alguna actividad para mejorar el ambiente, es de importancia señalar que la población estudiantil en una minoría menciona haber participado en al menos 3 actividades que promovieran la recuperación del ambiente, probablemente como resultado de contar en su formación académica en algunos de ellos la materia de E.A., como se puede observar en la Fig. 9

La frecuencia con que la institución educativa realiza campañas ambientales para su propia comunidad, es decir de manera interna los cuestionados coincidieron que no se realizan campañas ambientales en el CUHM (Fig. 10).

Lo que reveló una clara escasez de estrategias que los involucren con el problemático ambiental general y de la zona así como de las posibles alternativas en las que pueden ayudar a disminuirla.

Sin embargo la opinión de los cuestionados con respecto a sí su participación en las campañas que se realizan para mejorar el medio ambiente por alguno otra institución en forma general ha sido porque les interesa, se sienten comprometidos, por considerar su participación es importante o nunca han participado, la mayoría de la población que señalo que nunca ha participado en alguna de ellas.

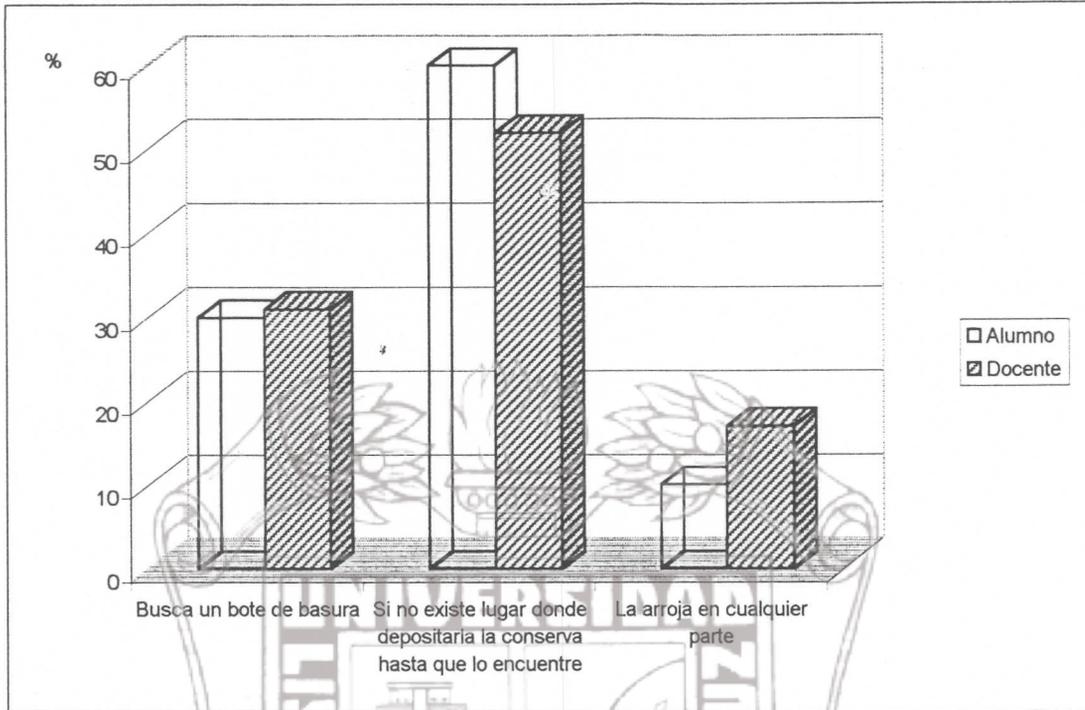


Fig. 7 Comportamiento respecto a la disposición de R.S.

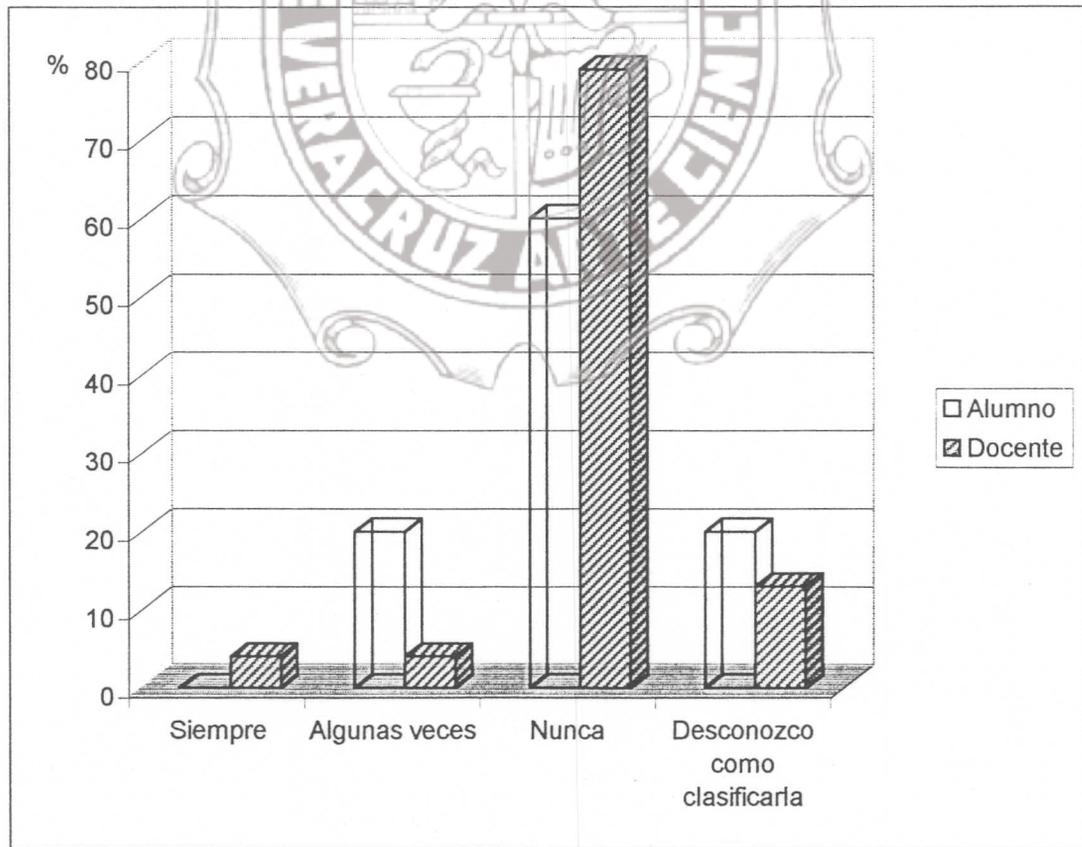


Fig. 8 Hábitos de clasificación personal de la comunidad CUHM

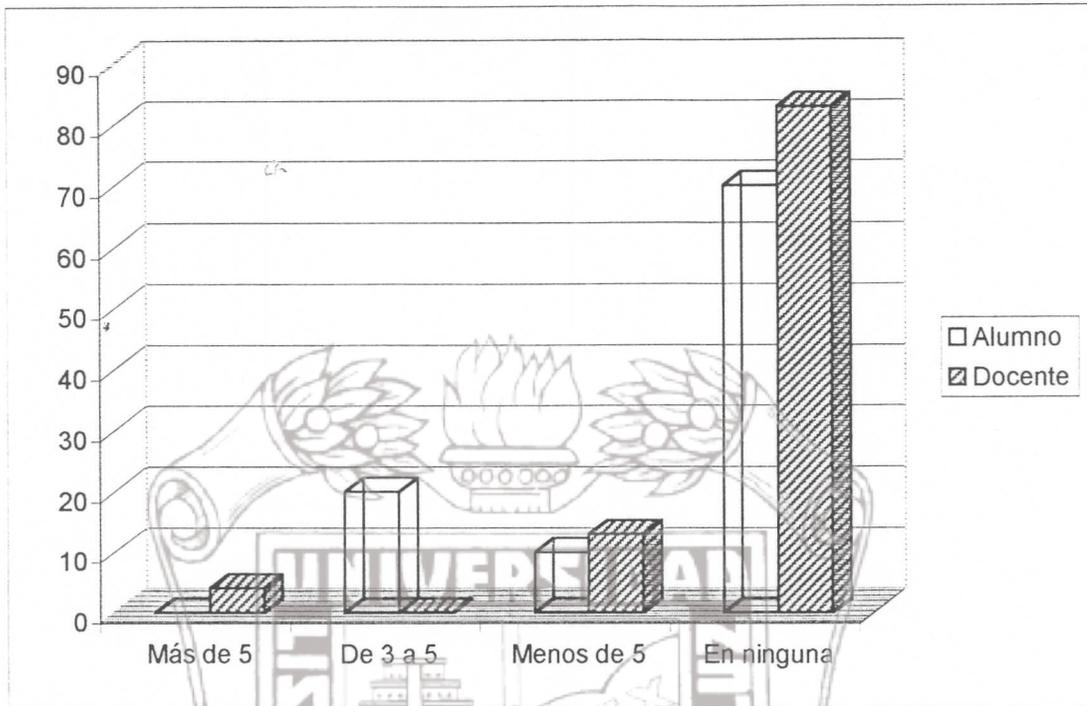


Fig. 9 Incidencia de actividades ambientales de la comunidad CUHM

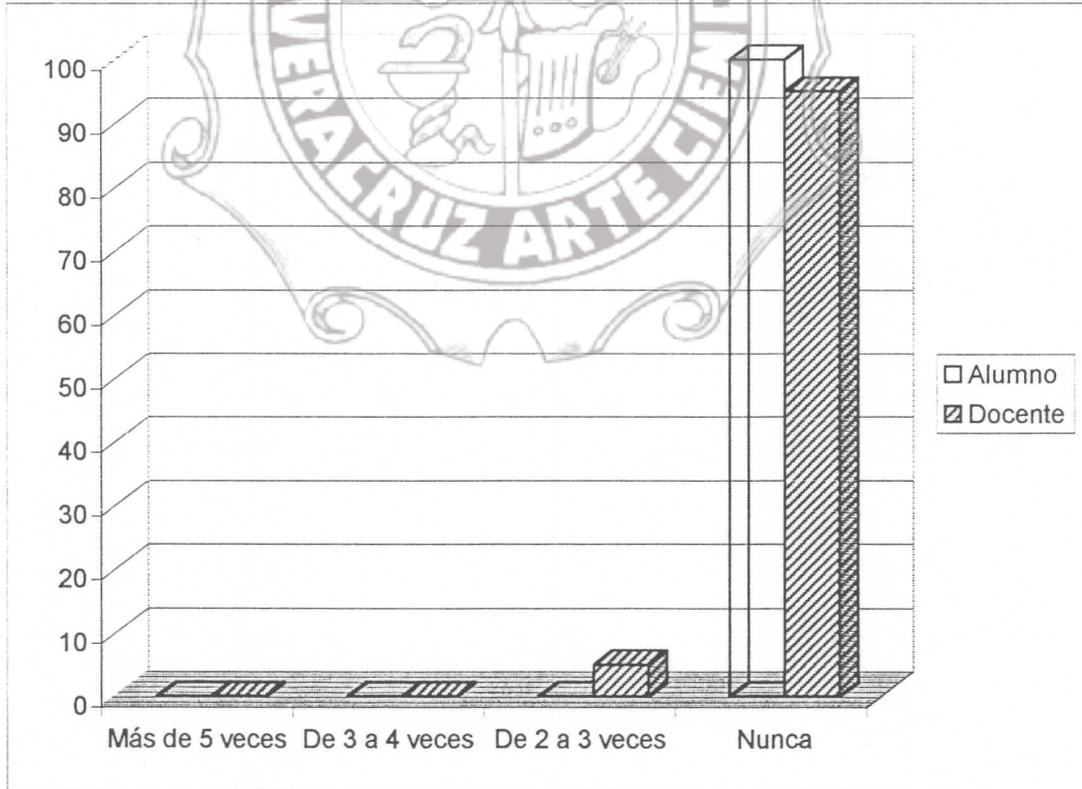


Fig. 10 Campañas ambientales en la institución

Cabe destacar que la pequeña fracción de docentes que mencionaron haber participado, lo han hecho porque les interesa y su participación es importante, en tanto que en la minoría de alumnos en igual proporción que señalan haber participado lo han realizado por sentirse comprometidos y muy pocos de ellos por considerar que su participación es importante tal como se aprecia en la Fig. 11.

El establecer con que frecuencia la comunidad universitaria se ve interrelacionado con el medio que lo rodea se encontró que la población docente y estudiantil del CUHM se preocupa solo algunas de las veces durante su actividad cotidiana por el daño que pueda tener para con el ambiente o bien una fracción significativa de la población menciona que nunca lo hace, por lo que revela una deficiente conducta ambiental cotidiana en la institución, sin embargo hay quienes la llevan algunas veces y pueden involucrar a los demás (Fig. 12).

La E.A. de manera informal ha llegado a romper muchas fronteras y algunos de los medios de comunicación han dado la difusión de algunos de los estragos ocasionados a la naturaleza por contaminantes por lo que aunque en su mayoría la población no ha tenido durante su formación académica la asignatura de E.A. poseen ciertos conocimientos al respecto.

Al preguntarles a los docentes y alumnos del CUHM cuantos conocimientos consideraban tener con relación a los daños que ocasionan los diversos contaminantes en la naturaleza ambos grupos tanto docentes como alumnos mencionan en una fracción mayoritaria conocer de algunos de ellos o bien desconocerlos (Fig. 13)

Una de las estrategias para la solución a la problemática de los residuos sólidos es la del reciclado por lo que la opinión de la comunidad acerca de estos productos y sus preferencias de consumo entre un producto reciclado y uno que no lo es fue importante ya que de manera personal como consumidores podemos ejercer acciones que disminuyan los impactos ambientales negativos.

En su fracción mayoritaria de la comunidad se mostraron indiferentes ante la elección entre un producto reciclado y uno que no lo es, presentándose así mismos como parte ajena a las alternativas de la problemática ambiental de los R.S.M., ya que el reciclado así como la aceptación de estos productos es una de las propuestas.

Es importante resaltar que en la población estudiantil se encontró una minoría que menciona desconocer lo que es un producto reciclado (Fig.14). Lo que refleja la necesidad de iniciar el programa de educación ambiental a partir de conceptos y términos básicos ambientales, ya que también se observó la confusión de terminología empleada por la población universitaria.

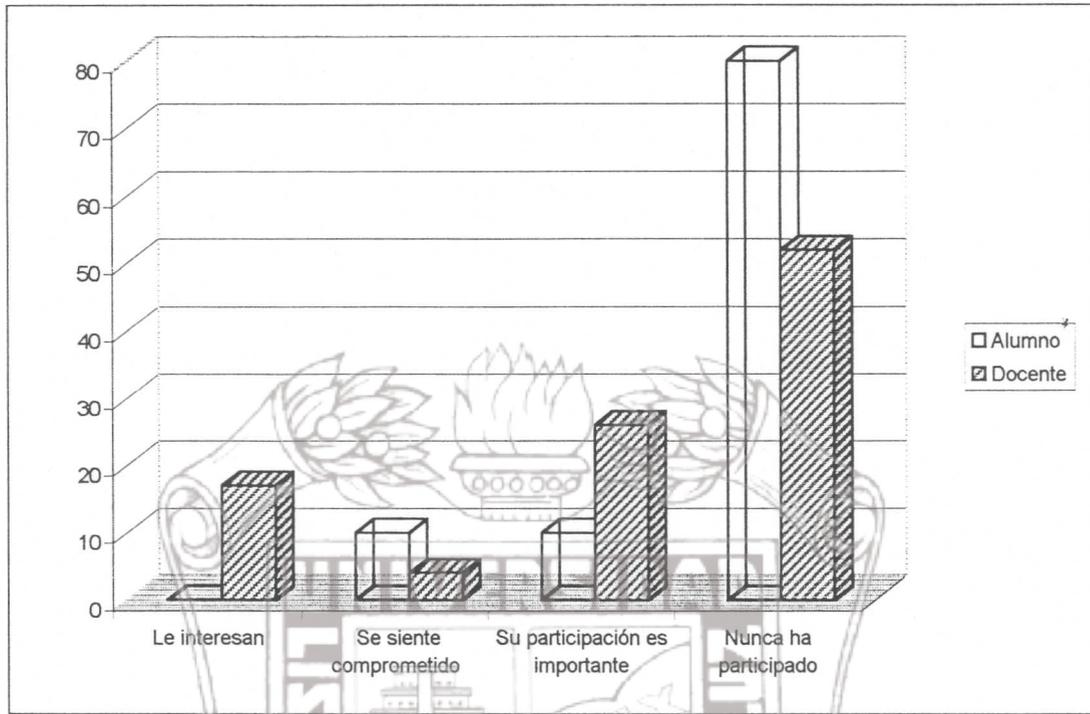


Fig. 11 Participación de la comunidad en campañas ambientales

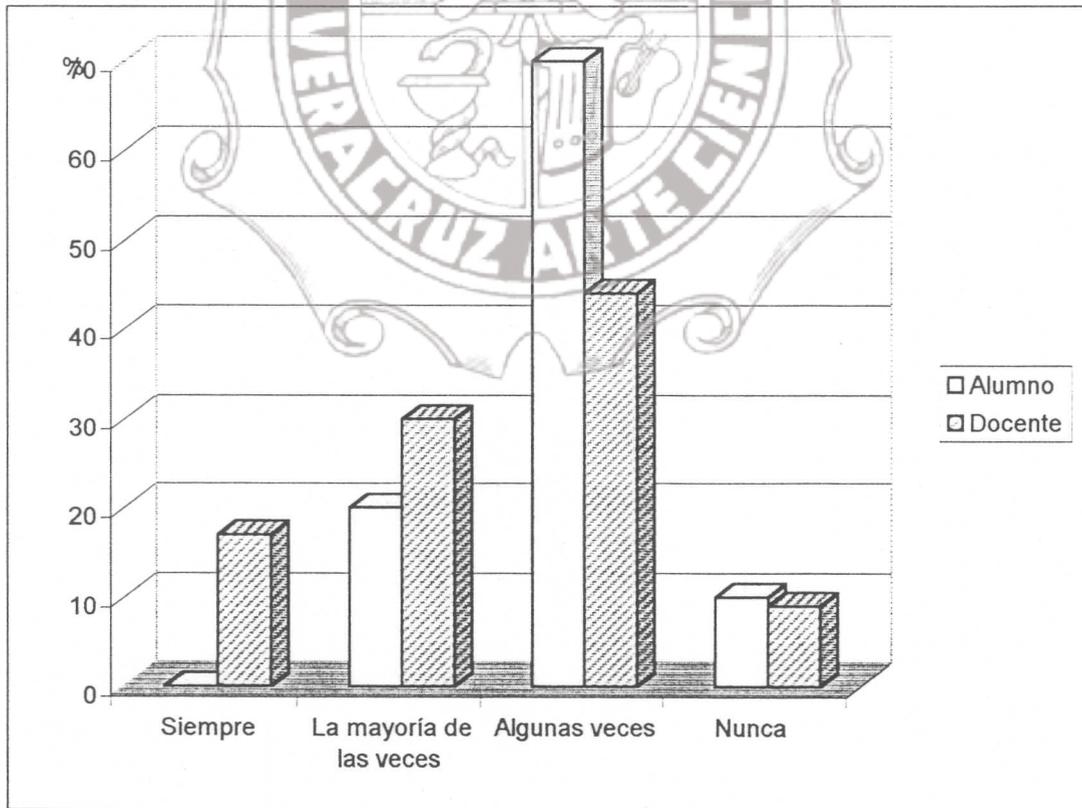


Fig. 12 Conducta ambiental cotidiana en la institución

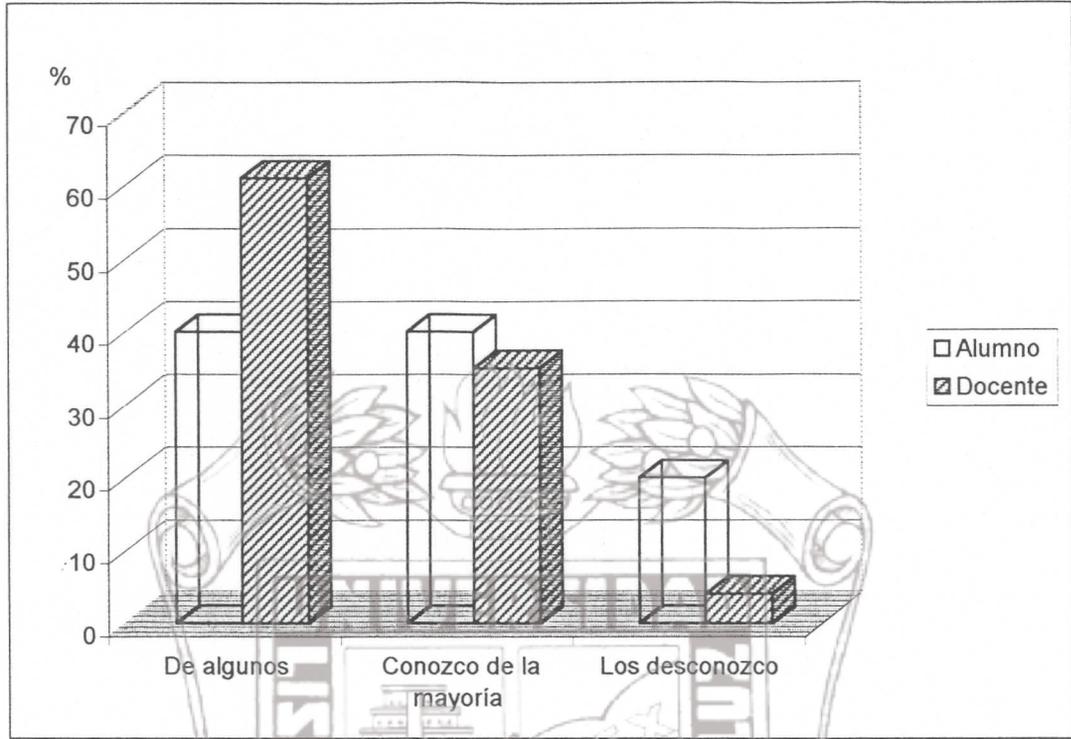


Fig. 13 Conocimientos de los daños de contaminantes en la naturaleza

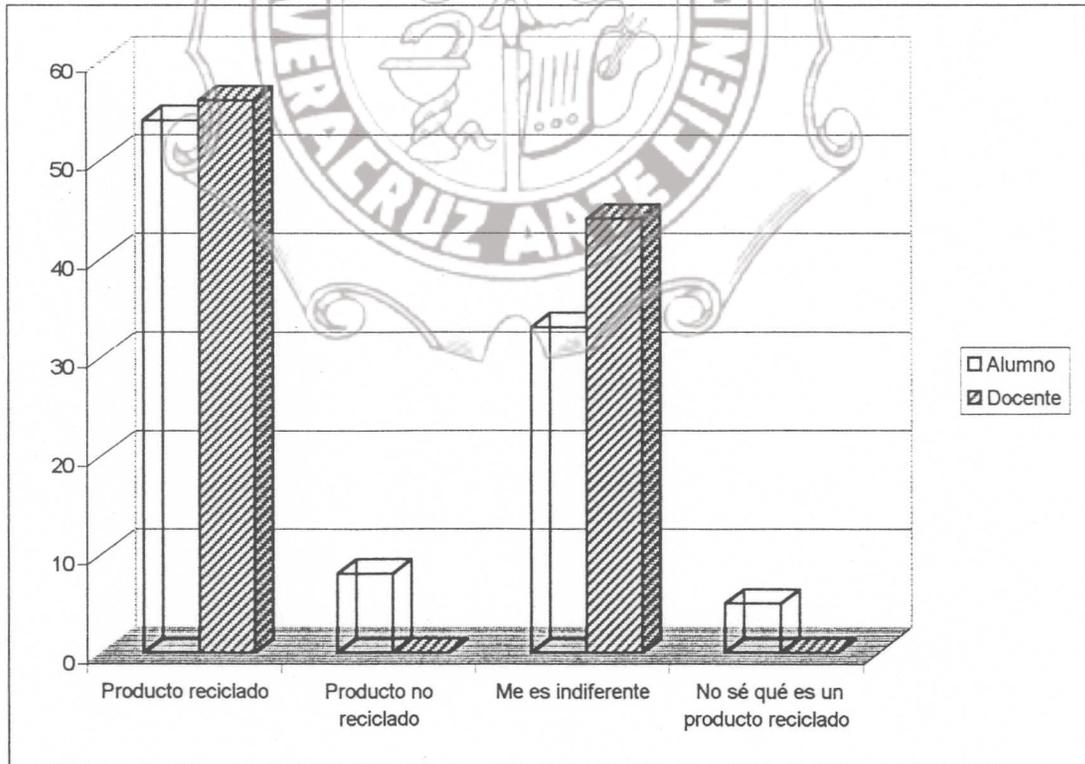


Fig.14 Preferencias de consumo de productos reciclados

Mucho se ha hablado con anterioridad de que una comunidad que se considera con un enfoque ambiental debe conocer alternativas viables para el logro de una calidad de vida en armonía del avance tecnológico en el ambiente, mitigando los daños que ocasionan los contaminantes, sin embargo el determinar si nuestra comunidad universitaria poseía conocimientos de dichas alternativas se encontró que la comunidad cuestionada en su totalidad desconoce por completo el significado del desarrollo de una sociedad sustentable (Fig. 15).

La comunidad educativa acerca de la relevancia que le daría a la ecología si tuviera en sus manos la dirección de un Estado, la mayoría de los docentes considera como prioritaria la protección del ambiente en la dirección de un Estado, en tanto los alumnos le dan un orden de importancia secundaria o simplemente mencionan que lo tomarían en cuenta (Fig. 16). En este indicador se refleja de la mentalidad de los futuros profesionistas con respecto a la importancia de la ecología en el desarrollo de los Estados.

En relación a otras conductas de consumo que afectan al ambiente como es el elegir productos en aerosol que no dañe la capa de ozono la mayoría tanto en alumnos como en maestros se encontró que solo algunas veces se preocupa por ello o bien nunca lo hace.

Los docentes de CUHM consideran que siempre es necesario para el ejercicio de los alumnos el tener un visión integral de las repercusiones de sus acciones con el entorno. En tanto los alumnos opinan que solo algunas veces les será necesario dicha visión o bien un porcentaje significativo opina que no le será necesario. La población docente del CUHM en la mayoría de las ocasiones se considera en su actividad cotidiana como parte importante para la corrección de los problemas ambientales de contaminación. En tanto los alumnos lo hace sólo algunas veces o bien nunca (Fig.17).

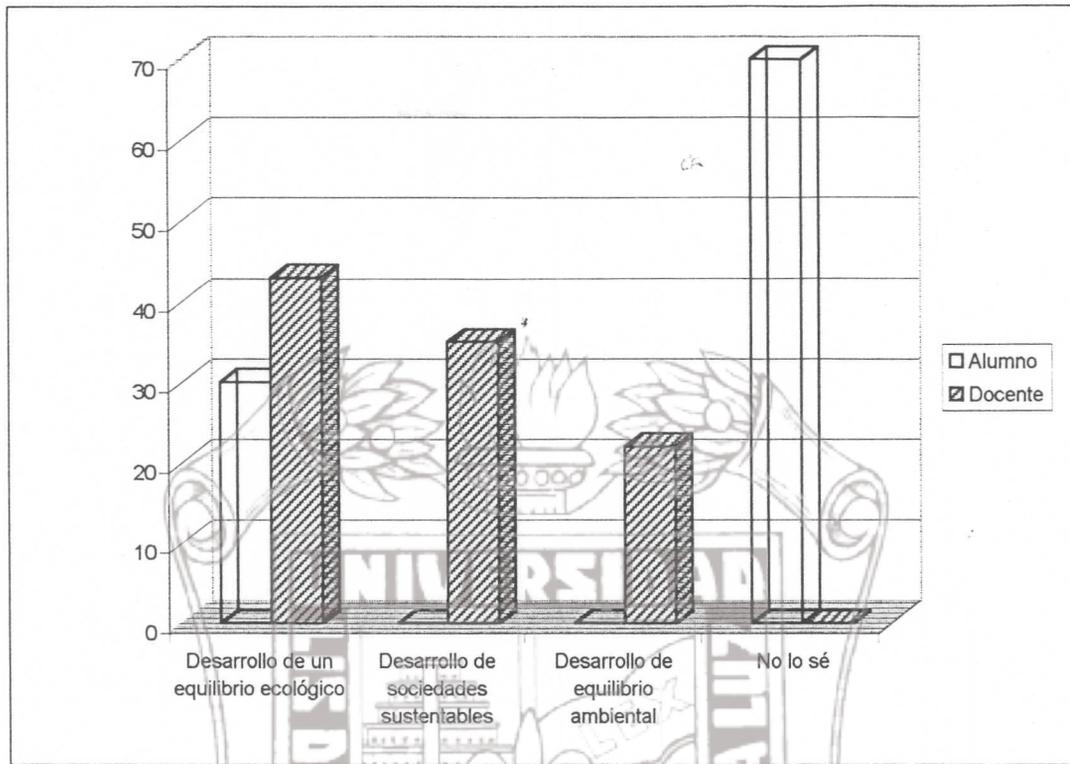


Fig. 15 Conocimiento de desarrollo sustentable en el CUHM

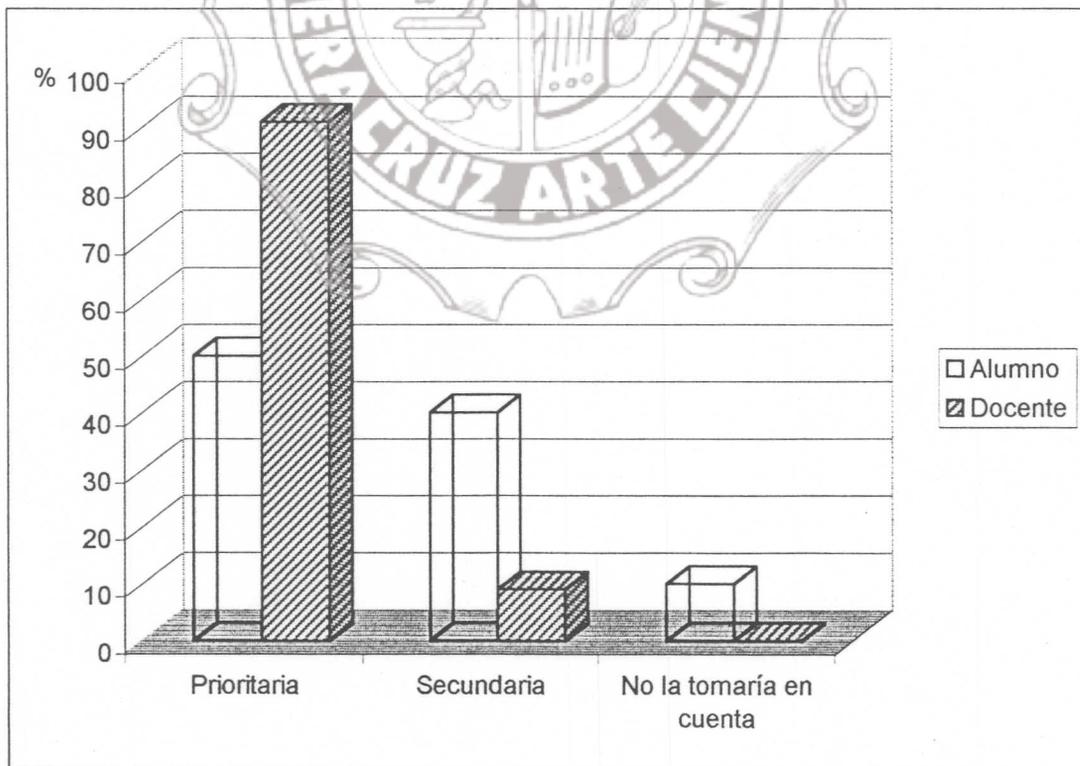


Fig. 16 Relevancia que le otorga la comunidad a la Ecología

9.1.2 Estudio técnico de la generación y composición de residuos sólidos del CUHM

Fue necesario realizar la evaluación diagnóstica de la generación de los residuos que en la institución generaban y el tipo de subproductos que la población educativa producía.

Se encontró que los contenedores de plástico que se manejaban en el interior de la institución en los sanitarios, salones y oficinas de medidas 20 x 30 x 40 cm o bien 30 x 25 x 50 cm por lo general sin tapas, variando de medidas en algunas áreas principalmente administrativas, siendo de mayor tamaño. Son vaciados a su vez en un contenedor de 100 lt durante el día todos los residuos procedentes del resto de las áreas de la institución y conforme esté se va llenando son vertidos los residuos mezclados en bolsas y colocados en el sitio de la entrada al aire libre.

Los únicos residuos que se conservan aparte son los que proceden del área de la cafetería, ya que sus bolsas son colocadas directamente en la zona de la entrada y no se involucran con el resto de materiales.

En cuanto a la frecuencia de recolección de la zona es de 6/7 teniendo como día de descanso los domingos día en el cuál no se labora en la institución, por lo regular la hora de recolección es nocturno después de las 9 de la noche siguiendo el método de acera.

El equipo y material utilizado fue el que se encuentra señalado en las normas oficiales mexicanas antes mencionadas incluidas también al final del presente trabajo en el apéndice B. Para el estudio de generación se establecieron áreas de estudio de acuerdo a las fuentes de generación de residuos, quedando así dos zonas: la general y de cafetería.

En la zona considerada como general se encontraban los residuos generados en toda la institución educativa, lo que incluye salones, oficinas, biblioteca, centro de computo, estudios de grabación, sala de conferencias, pasillos y sanitarios. En tanto que los residuos generados por la cafetería de separaron debido a que por las características de la fuente de generación se encontraba un diferente tipo residuo.

Para diferenciar ambas zonas se identificaron bolsas específicas foliadas para cada una de ellas, evitando así que se mezclaran entre sí durante el muestreo, el desarrollo del estudio técnico se realizó en la misma institución.

Se elaboraron cédulas de campo adecuadas en las cuáles se realizo la recolección de información de mayor importancia, los registros de los datos de campo así como el producto de su procesamiento estadístico se encuentran en el apéndice C.

Las condiciones climáticas durante la etapa del estudio de generación en Veracruz fueron de templado a fresco con ligera niebla teniéndose temperaturas promedio de 28° C y con velocidades de los vientos moderados entre 25 a 35 KPH.

En el área tanto general como en la cafetería se presentaron comportamientos diarios en los pesos de los residuos generados muy diferentes durante los días de muestreo, debido a la cantidad de afluencia de la población que asistía a la institución.

Como se observa en la Fig. 18 del comportamiento diario de los pesos de los residuos en los días lunes y miércoles se encuentran los valores mayores coincidiendo también con zona de la área de la cafetería (Fig.19) y observándose el valor menor en el día viernes, lo cuál refleja la variación de asistencia así también como de las características de los mismos.

Por lo regular los días de clases en donde hay mayor alumnado son los días de lunes a jueves en donde acuden los diferentes semestres de licenciatura a recibir las clases aumentando así su densidad, siendo el viernes el día en que se da la mayor apertura al desarrollo de actividades CUHM en donde como ya antes se menciona se les da la oportunidad a los alumnos de aplicar sus conocimientos en la practica real incluyendo así actividades extramuros, por lo que la afluencia del alumnado se reduce, reflejándose esto en la generación de residuos.

Cabe destacar que en el estudio técnico de generación se incluyen los días de lunes a sábado ya que son los días que labora el plantel. En la zona de la cafetería como se observa en la Fig. 19 no se generaron residuos del día sábado debido a que no dan servicio de cafetería ya que únicamente asisten al plantel la población que pertenece a las maestrías que se imparten en la institución.

El peso promedio de los residuos del área general es de 12.150 Kg, en tanto que los pesos promedio de los residuos de la cafetería son 3.955 Kg, es importante señalar que en la cafetería no se realiza la preparación de los alimentos que ahí se consumen, sino por lo general se traen ya listos para su venta o bien son productos empacados. El volumen promedio ocupado de los residuos fue de 0.197m³.

El primer de muestreo se encontró un peso de 14.500 Kg que provenían de residuos de jardinería, actividad que no se realiza cotidianamente ya que provenía de la poda de un pequeño jardín y de una maceta que se había roto. Por lo que los residuos provenientes de jardinería son generados de manera esporádica cada 2 meses.

Con relación al comportamiento de los pesos volumétricos "in situ" de la zona general los valores mayores que se tuvieron corresponden a los días sábados y miércoles con valores de 70.310 kg.m⁻³ y 69.043 kg.m⁻³ (Apéndice C-II). El promedio del peso volumétrico diario encontrado fue de 62.107 kg.m⁻³

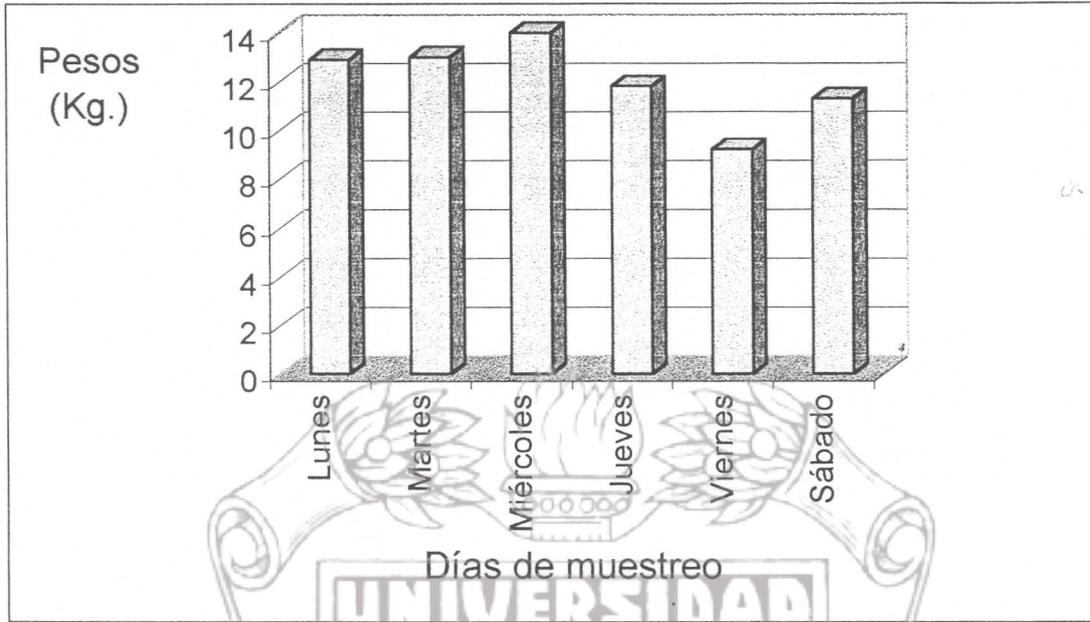


Fig.18 Comportamiento diario de los pesos (kg.) de residuos sólidos del área General (NOM-AA-061)

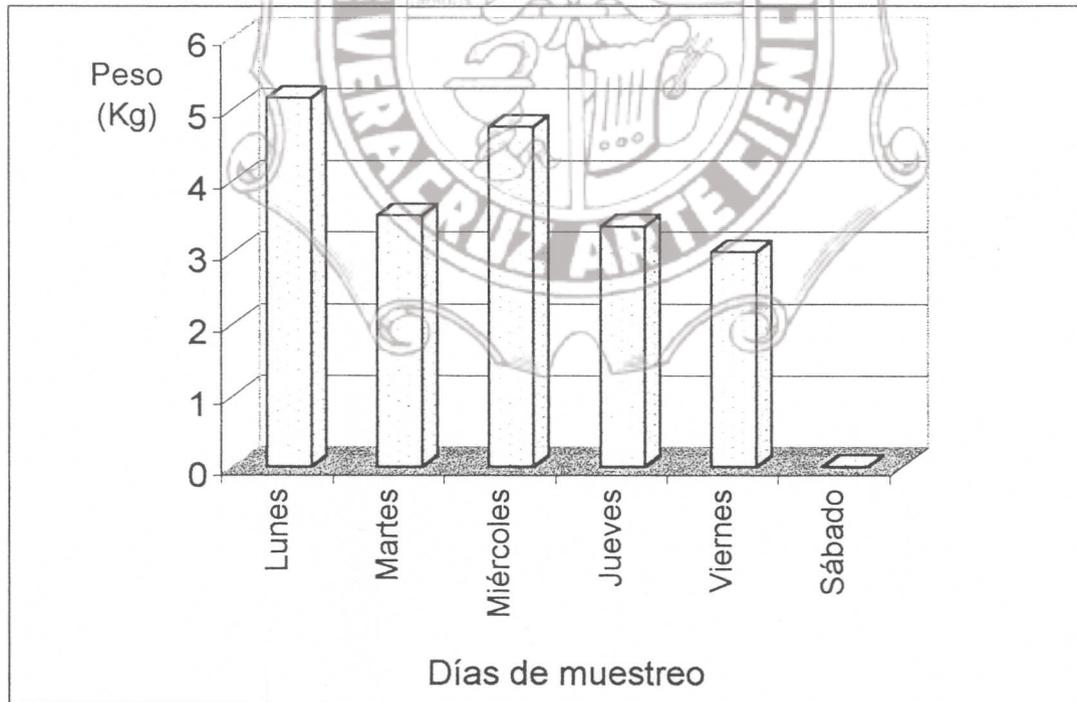


Fig.19 Comportamiento diario de los pesos (kg.) de residuos sólidos de la cafetería (NOM-AA-061)

En la Fig. 20 se observa con mayor claridad el comportamiento diario. En cuanto al volumen ocupado diario por los residuos del área general los valores mayores corresponden a los días martes, miércoles y sábado.

A pesar de que los días sábados hay menor densidad estudiantil los residuos generados en volumen son muy parecidos a los demás días, ya que al no haber servicio de cafetería y cubrir horarios de clases de mayor tiempo, se encontró residuos de empaques de comida rápida en especial cartón además de papel periódico y vidrio.

Con respecto al estudio de selección y cuantificación de subproductos en el área general los residuos que predominaron en cantidad fueron los de papel sanitario, papel blanco, cartón y vidrio de los cuáles, excluyendo al papel sanitario, por su vocación pueden ser designados hacia algunas de las alternativas de reuso o reciclado.

El promedio del comportamiento del resto de subproductos encontrados observan con claridad en la Fig. 22, siendo en su mayoría residuos que pueden ser rescatados del resto de la basura al ser clasificados y darles alguna utilidad incorporándolos al mercado. En el puerto de Veracruz al igual que en otros lugares se cuentan con sitios en donde compran estos tipos de residuos.

Con relación a los residuos la zona de la cafetería el comportamiento del peso diario de los residuos de presentan en la Fig.23, teniéndose como promedio del peso volumétrico el valor de 83.938 kg.m^{-3} .

El promedio del volumen ocupado es de 0.047 m^3 , con un comportamiento diario en el que los valores mayores se obtuvieron en los días lunes y miércoles (Fig. 24), los días de mayor asistencia, cabe destacar que en los residuos de estos días se encontraron impregnados de un fuerte aroma a nicotina, a diferencia de los demás días.

Los materiales que se encontraron en mayor proporción fueron el papel húmedo proveniente de servilletas y conos de agua, así como materia orgánica y cartón encerado, el resto de materiales encontrados se muestran en la Fig. 25.

El peso promedio de los residuos incluyendo ambas fuentes, tanto de la cafetería y como de la zona general son de 16.105 kg teniéndose como resultado una generación de residuos sólidos en la universidad de $0.0377 \text{ kg./alumno.d}$ de los cuáles tienen una composición de subproductos que pueden ser reincorporados al flujo de materiales en el mercado evitando así que se consideren como desperdicios llegando a formar parte del cúmulo de materiales que se llevan a tiraderas a cielo abierto en la mayoría de los casos.

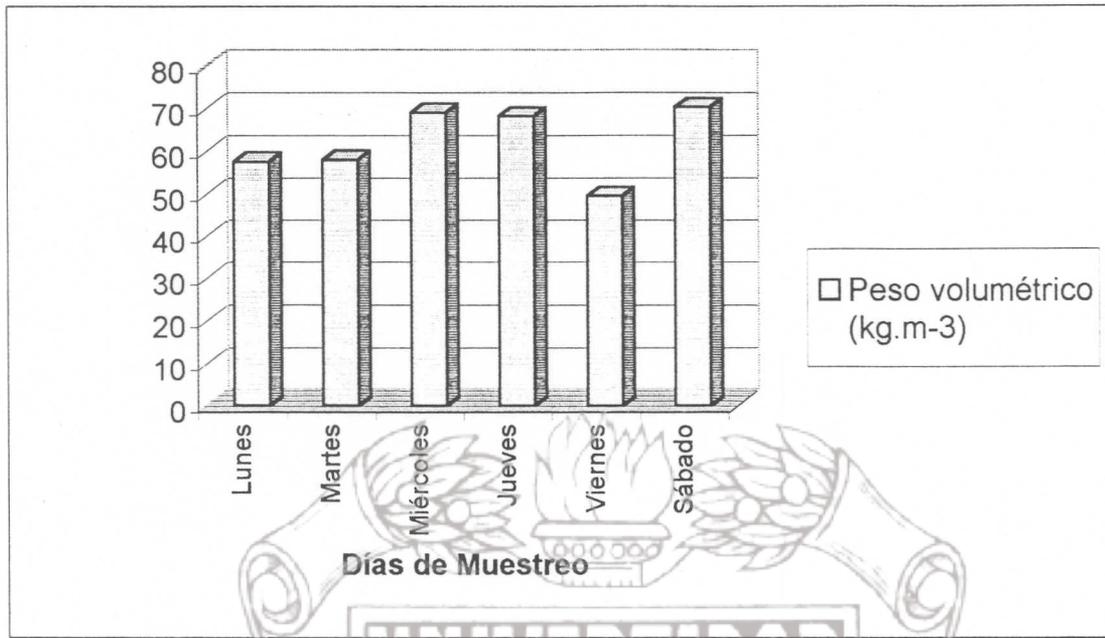


Fig. 20 Peso Volumétrico "In situ" diario de R.S. del Área General NOM-AA-019

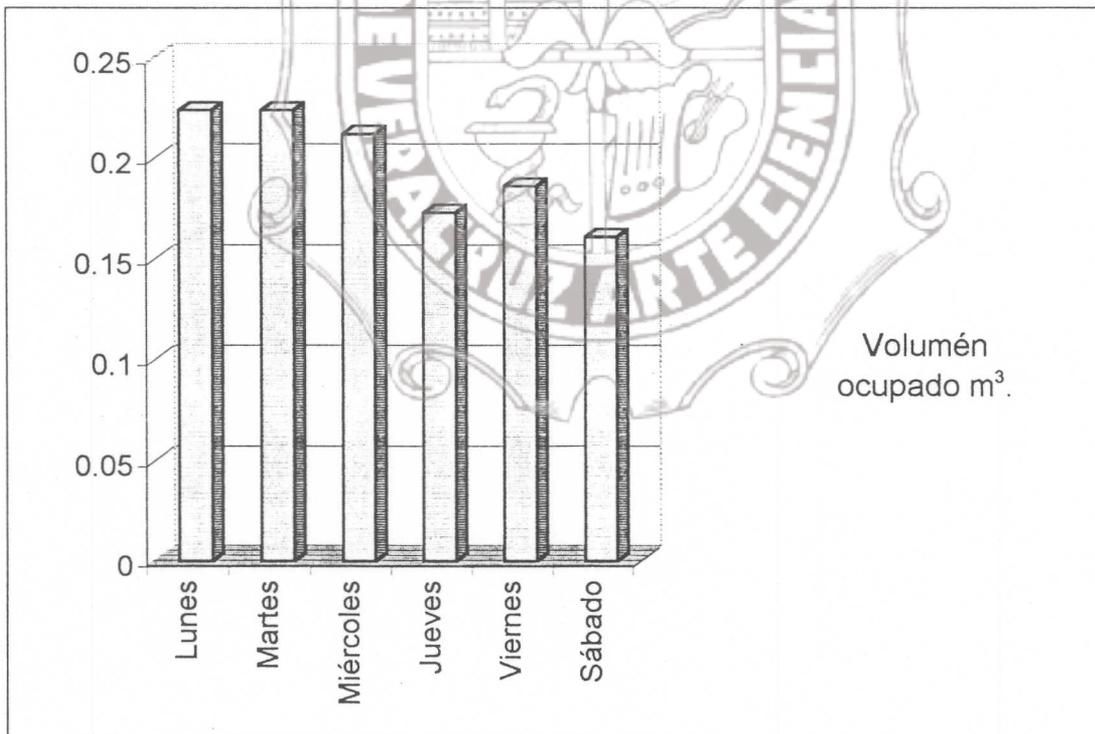


Fig. 21 Volumen ocupado diario de los R.S. del área general NOM-AA-019

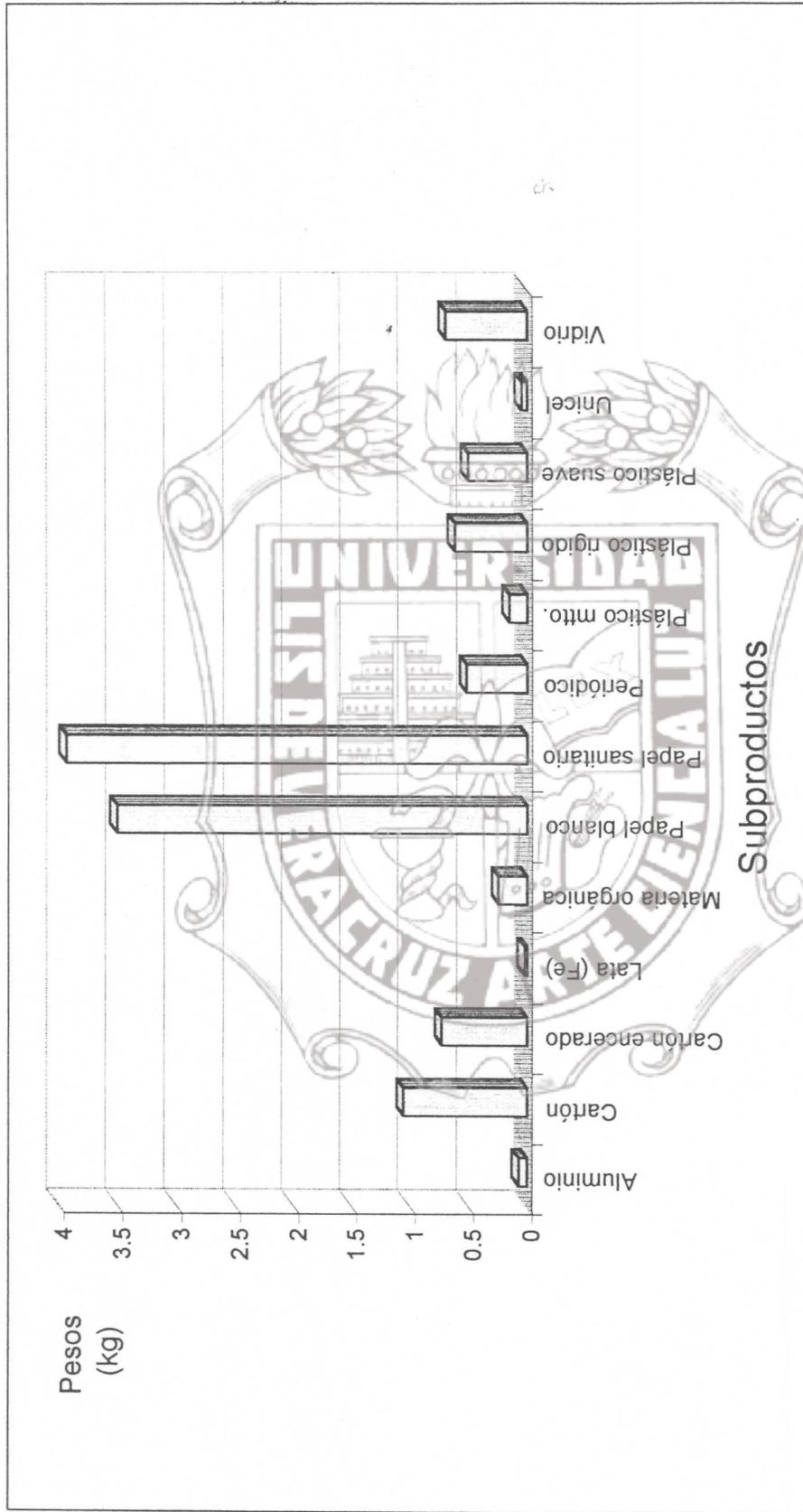


Fig. 22 Pesos promedios de la selección y cuantificación de subproductos del área general NOM-AA-022

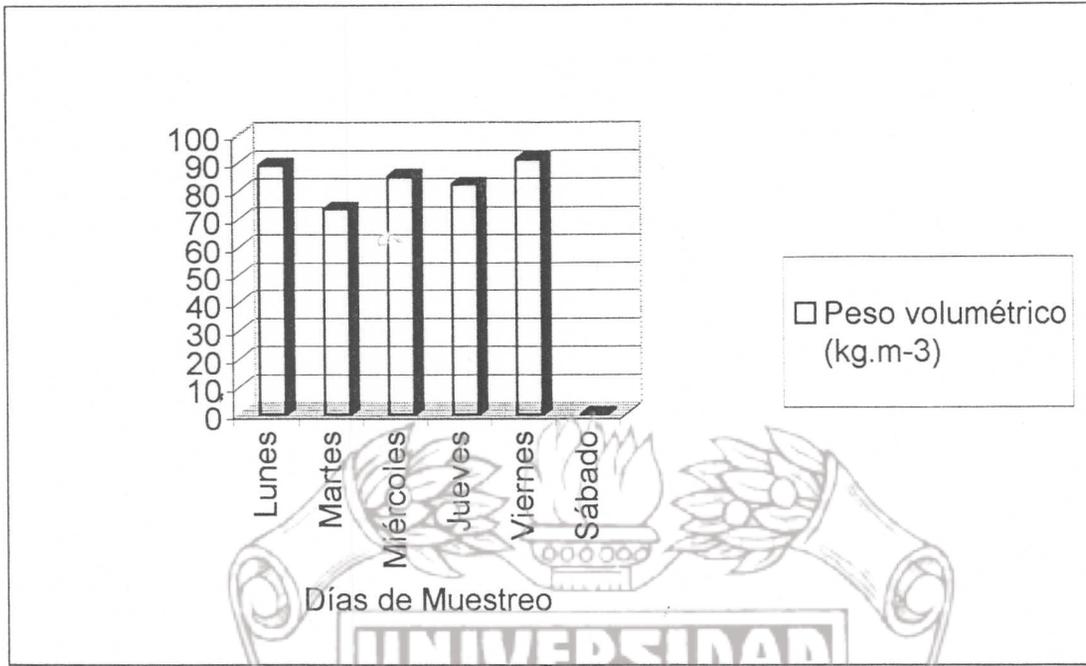


Fig. 23 Peso Volumétrico "In situ" diario de R.S. de la cafetería NOM-AA-019

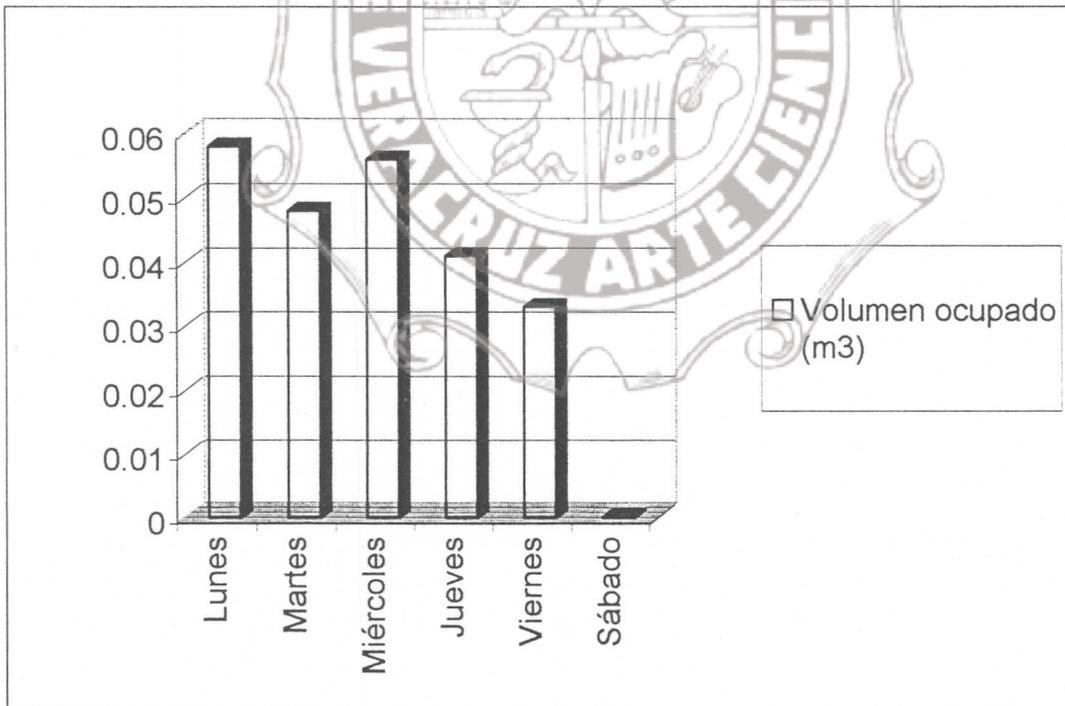


Fig. 24 Volumen ocupado diario de los R.S. de la cafetería NOM-AA-019

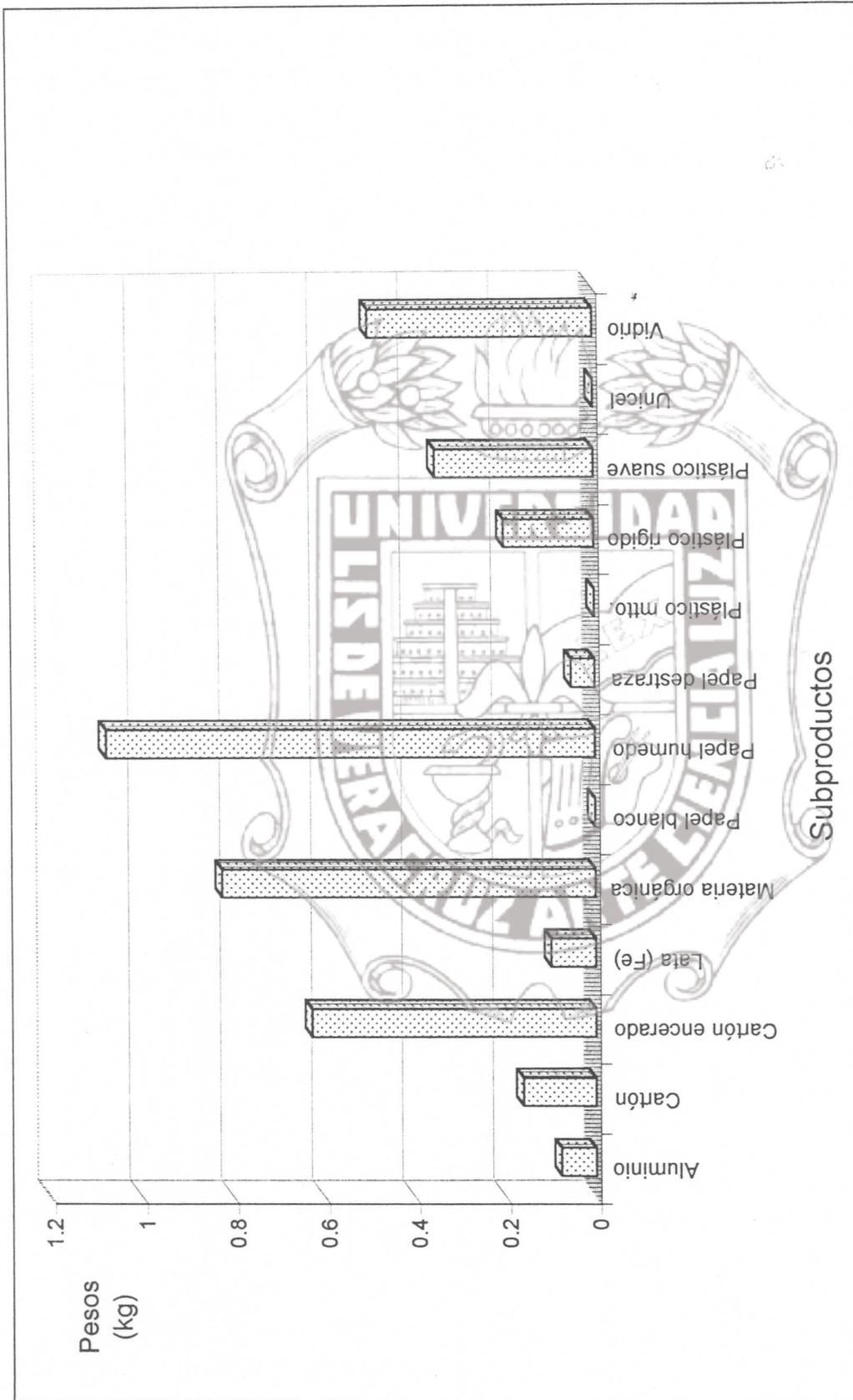


Fig. 25 Pesos promedios de la selección y cuantificación de subproductos de la cafetería
NOM-AA-022

9.3 Identificación del grupo “ambientalista”

En la identificación del grupo “ambientalista” se consideró los planes y programas de estudio de las carreras que se imparten en el CUHM, y en conjunto con los coordinadores de cada una de ellas, la licenciatura que se apegaba más a la implementación de la educación ambiental en la universidad fue la de Comunicaciones y Publicidad.

Fueron seleccionados los alumnos de tercero y quinto semestre de dicha carrera, los cuáles cubrían las características antes mencionadas en la metodología de investigación, así como los medios adecuados para poder proyectar los resultados del programa hacia el resto de la comunidad, logrando así cumplir los objetivos de educación ambiental en el CUHM.

9.4 Planificación del Programa

En la planificación del programa educativo estuvo involucrado siempre la calendarización de las actividades fijadas por los programas de estudios de cada una de las materias involucradas, manejándose para ello el criterio de los docentes para el establecimiento de las fechas.

El programa contempló una fase educativa del grupo ambientalista en un lapso de tiempo de lo que equivale a un cuatrimestre de clases, y la fase educativa hacia el resto de la comunidad CUHM se realizó en el período escolar posterior.

Como resultado de esta fase se obtuvieron los materiales para el inicio de la campaña educativa siendo estos:

- Carteles
- Trípticos informativos
- Eslogan de la campaña
- 3 Noticiarios informativos ambientales
- 3 Proyectos de campañas de educación ambiental en temas de reforestación, contaminación de playas, el manejo de residuos de nivel preescolar.
- Jingles
- Entrevistas

De los materiales que se generaron durante la primera etapa fueron seleccionados los que se involucrarían en la segunda fase, en la cuál se contemplaron las adaptaciones necesarias para poder ser utilizados. Parte del producto de la fase uno se encuentran en el Apéndice D.

Considerando el hecho de que el logro de los objetivos de la investigación hacia la población universitaria en general no se obtendrían como resultado de tal solo unos días, se realizó un acuerdo institucional en donde la educación ambiental se considerara como una de las actividades CUHM que se contemplan como permanentes dentro de la filosofía universitaria, por lo que la experiencia y resultados obtenidos se emplearán en cada período educativo posterior a la investigación, para involucrar a su comunidad e la dimensión ambiental proporcionando una formación integral en sus profesionales.

9.5 Selección de la estrategia educativa

El primer resultado de la estrategia educativa de las conferencias dadas a docentes durante el curso de actualización que se otorga entre los periodos cuatrimestral fueron las propuestas de los catedráticos en la forma en que se involucrarían en la colaboración de la investigación.

En la selección de las estrategias para el proceso educativo del grupo meta como antes ya se menciono en la metodología se insertaron los temas en las materias curriculares de los grupos ya citados.

La asignatura de fotografía se empleo como estrategia para la percepción de la problemática ambiental en los diferentes puntos del puerto de Veracruz con relación a los residuos sólidos, lo cuál tuvo como resultados la sensibilización de los alumnos ante lo que sucede con los residuos sólidos así como también las fotografías que fueron de utilidad para la elaboración de los trípticos informativos.

La materia de comunicación organizacional llevo a cabo el proceso de diseño del eslogan, entrevistas y medios de difusión de información, involucrando a los alumnos en investigaciones sobre el tema, y principalmente motivando su creatividad para el desarrollo de actividades que generara en ellos la reflexión sobre lo que ellos pueden hacer para contrarrestar la problemática de los R.S.

El diseño de propuestas para la campaña realizada directamente por los alumnos fue mediante la materia de formulación y evaluación de campañas I y II, en la cuál los alumnos desarrollaron por completo el diseño de campañas con temas ambientales, especificando los medios comunicativos que emplearían, y los mensajes que utilizarían.

En la segunda parte de la asignatura se realizó la adaptación de los materiales que incluyo la corrección de los mismos y la creación del grupo ambientalista del CUHM, el cuál recibió el nombre de MAPIK'S y se encargo del despegue de la campaña en su comunidad universitaria.

Se establecieron además del diseño de las etiquetas de los contenedores con los que se clasificarían los residuos, el tamaño y los sitios adecuados para su almacenamiento temporal en la institución.

El tamaño de los contenedores clasificadores fue de 30 x 40 x 50 cm ubicándolos en uno de los pequeños jardines que comunican a salones, sala de conferencia y de maestros, biblioteca, centro de computo, justo a un costado en donde también se colocó el stand de la campaña, con el objetivo de que los materiales elaborados sean un estímulo motivante para lograr la clasificación, además de ser el lugar de mayor afluencia de la comunidad universitaria.

Los contenedores ubicados en esta sección captarían los residuos generados en la zona general, separando los subproductos de papel seco, plástico de película delgada, de igual manera se colocaron en el segundo y tercer nivel. El material que se encontró en proporción significativa fue también el papel sanitario, por lo que los residuos de papel húmedo serían depositados únicamente en el bote de 100 lt de tapa, con el propósito de caracterizar no propiciar su mezcla con el resto de subproductos recuperables.

En el área de la cafetería se establecieron los contenedores de menor tamaño de papel húmedo, materia orgánica y cartón encerado. Los periódicos que se generan en el área administrativa son separados en la bodega.

Los materiales de la institución se almacenaron en el contenedor de 200 lt bajo techo para evitar su interperismo, malos olores o que se dispersen hasta el momento de su recolección,

9.6 Evaluación

La etapa de evaluación de los objetivos fijados es sin duda una de las etapas de mayor importancia en el proceso de investigación. En el caso del presente trabajo la evaluación fue continua durante todo el proceso ya que cada uno de los objetivos nos otorgaba la necesidad de una evaluación permanente para determinar el siguiente paso.

Como evaluación de la primera fase de investigación la cuál comprendía la fase educativa del grupo ambientalista, incluyendo a la comunidad docente en primera instancia y a los alumnos posteriormente. Parte de la labor en la comunidad docente fueron las propuestas otorgadas por ellos mismos, con las cuáles se involucrarían en el desarrollo de la actividad, mediante las cuales se observaron que ya se había logrado cubrir cierto grado de sensibilización y conocimientos con respecto al tema, aunque aún se detectó confusión de algunos términos.

El programa educativo se centro durante esta primer fase unicamente al grupo ambientalista a partir del cuál repercutiría hacia el resto de la comunidad, a diferencia de otros programas similares que se han realizado en instituciones de nivel superior, la fase de implementación abarco no unicamente la difusión de temas ambientales y el dar a conocer el programa de la separación de residuos, sino que las propuestas de los proyectos y estrategias a seguir fueron elaborados por un fragmento de la comunidad CUHM para la misma comunidad universitaria, es decir dentro de la etapa de implementación se encontró la generación de las estrategias a seguir, fueron diferentes las opciones otorgadas por la propia población, de las cuáles fueron seleccionadas las de mayor viabilidad de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación.

El seguimiento del programa se realizó de manera que los objetivos se fueran cumpliendo en cada una de las actividades fijadas, ya que a medida que se efectuaban los objetivos dentro del grupo meta llevaba también a cabo el proceso educativo siendo el resultado los materiales y propuestas recibidas.

El programa "Murpa" de la Universidad Iberoamericana para la recuperación de papel ha sido uno de los programas de mayor éxito dentro de la incursión de las universidades en el ámbito del desarrollo sustentable, en el que la fase de implementación ,materiales de difusión y el diseño de la campaña empleada se llevo a efecto en un periodo de un año involucrando desde primera instancia a toda la comunidad universitaria, forjando el logro de concientización en lapsos mayores de tiempo y mediante la permanencia del programa (Hernández y González, 1997).

El involucrar las diferentes disciplinas dentro de la formación de los profesionales con la dimensión ambiental otorgaron que en un menor tiempo (un cuatrimestre) se pudiera lograr los objetivos en el grupo ambientalista así como los materiales a emplear para la campaña, lo cuál prueba que el enfoque ambiental dentro de las curriculas llega a agilizar en gran medida los procesos de E.A. que puedan facilitar el desarrollo sostenible, y en nuestro caso particular en relación al manejo de los residuos sólidos, por lo que es pertinente señalar la necesidad de realizar estudios de la dimensión ambiental en la estructura curricular del CUHM.

La evaluación del logro de objetivos en la comunidad estudiantil participante se realizó a través de los materiales de diseño de la campaña ambiental para el manejo de residuos sólidos, ya que en ellos se involucraron desde las fases informativas, de sensibilización, análisis y creatividad para el desarrollo de la planificación de la campaña, para lo cual eran necesarias las bases con el grado de conocimientos necesarias para que la estrategia educativa obtuviera los resultados planeados.

Dentro de las propuestas y materiales elaborados por la comunidad se encontró que demuestran haber adquirido un panorama general de la problemática de los residuos sólidos en el puerto de Veracruz, así como la existencia de algunos otros problemas ambientales por los que se mostraron interesados. Por lo que ya no

se veían ajenos ante tal situación como en un principio tal y como se detecto en la evaluación diagnóstica.

Se observa cierto grado de sensibilización al mostrar su preocupación por que dichos problemas ambientales traerán hacia futuras generaciones, manejándose así dentro de sus materiales conceptos tales como el desarrollo sustentable, contaminación de suelo, reusar, reducir, clasificación de residuos, etc. Los cuáles al inicio del programa educativo desconocían en una mayoría predominantemente significativa.

Cabé destacar que en la mayoría de trabajos elaborados así como en la información gráfica destacan en diferentes formas la necesidad de actuar para la solución de los problemas ambientales, principalmente con relación a la manera en cada uno puede y debe ya involucrarse en la toma de decisiones con acciones que reduzcan el deterioro ambiental.

En la segunda fase educativa del proyecto en la cuál se involucraría al resto de la comunidad universitaria se elaboro un instrumento de evaluación (Apéndice D) para medir los impactos que esta había generado.

Es importante señalar que en la planificación del proyecto de investigación se contemplo que la campaña educativa en el resto de la comunidad del CUHM se llevaría acabo durante un periodo escolar consecutivo al cual ya se había generado los materiales de la campaña, sin embargo el despliegue de la campaña coincidió con otras actividades, por lo que únicamente se vio reducida a tres semanas disminuyendo así el impacto de la misma.

En el instrumento de evaluación se consideraron indicadores que fueron de utilidad para evaluar los objetivos, para ello se tomo un 20% de la población muestral estudiantil, cuya opinión corresponde a la mayoría de los alumnos que se involucraron durante el desarrollo de la campaña excluyendo a los organizadores.

En la población estudiantil tomada se trato de involucrar más a los alumnos correspondientes a los primeros semestres de la licenciatura de comunicaciones, ya en ellos recaerá el desarrollo de futuras actividades que refuercen los objetivos de la campaña ambiental para el manejo de residuos sólidos, la cual se estableció que será realizada de manera permanente en la institución, involucrando cada vez más a la comunidad.

Acerca de las expectativas que generó la campaña a la comunidad universitaria en su mayoría coincidió que sí les fue interesante puesto que se debe de mantener siempre presente que al ambiente hay de cuidarlo, además de que durante la campaña se explicaron algunas de las consecuencias que pueden tener de la alteración de la naturaleza (Fig. 26).

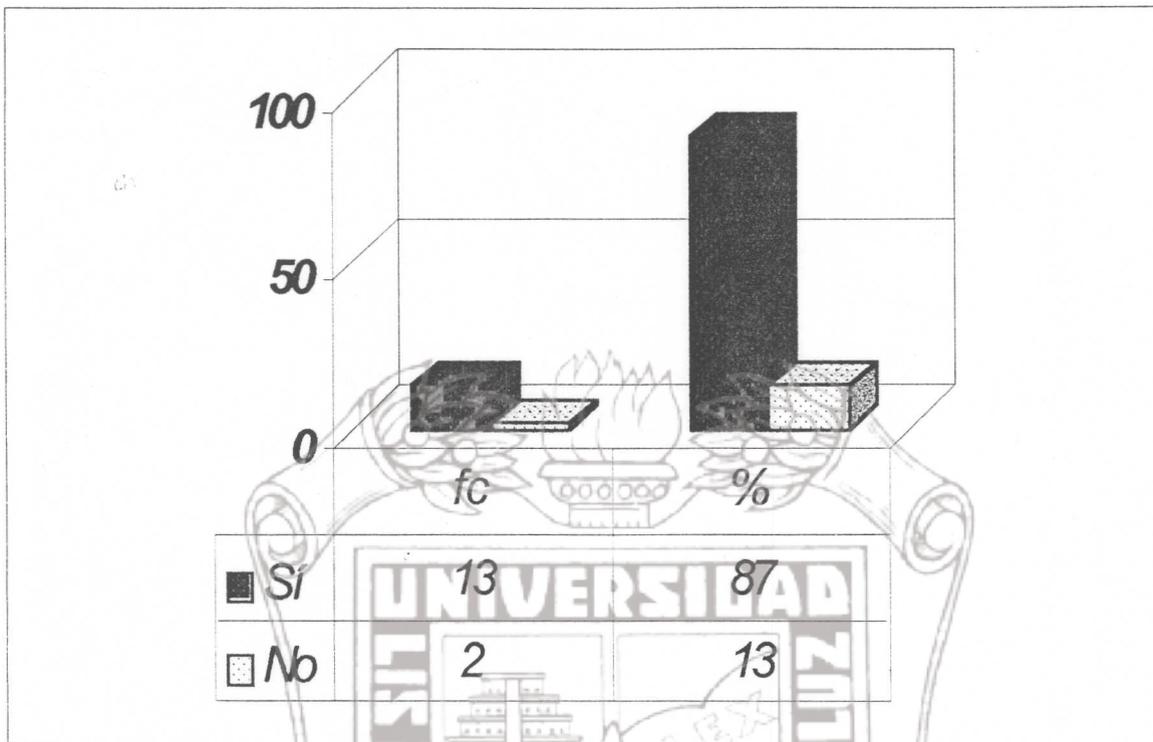


Fig. 26 Le pareció interesante la campaña

En el desarrollo de la estrategia se impartieron semanalmente una conferencia por parte de especialistas, durante la cuáles se enfatizaron los objetivos de la campaña, contando en todas ellas con la presencia de la mayoría de la población.

Respecto a la realización de la campaña los alumnos consideraron en su mayoría que estuvo bien realizada, aunque faltaron algunos elementos (Fig. 27), ya que le faltó mayor difusión a la campaña, el análisis detallado de cada una de las actividades realizadas se discutirá a posteriormente. Con relación a la claridad con que se trataron los temas durante las conferencias los alumnos opinan en su mayoría que fue buena o excelente (Fig. 28).

Acerca de sí su participación en la campaña generó en ellos un cambio de actitud hacia el medio ambiente, los alumnos en una mayoría significativa señalo que su participación generó en ellos un cambio de actitud, al preguntarles el porqué lo había generado en la mayor parte respondieron que generalmente en su actividad cotidiana se les olvida la naturaleza, y la campaña hizo recordarles que hay que pensar en el ambiente tomar conciencia de ello.

Un porcentaje significativo al preguntarles la actitud de cambio que había generado la campaña en ellos respondió que lo habían percibido al preocuparse por

el no tirar basura en el piso y cuidar así su hábitat. Sin embargo otro porcentaje de la población señala que no generó la campaña un cambio de actitud porque hizo falta mayor motivación e intensidad en el desarrollo de la misma, lo cual fue debido al corto tiempo en el que se desarrolló la campaña, siendo un punto relevante para el enriquecimiento de futuro de la universidad (Fig. 29)

En su totalidad los alumnos opinan que en el ejercicio profesional le será de utilidad el tener una visión integral de las repercusiones de sus acciones en el ambiente, por lo que deben tener mayor conciencia. Es aquí en donde la implementación de programas de educación ambiental se ven como necesarios en la formación de profesionales (Fig. 30)

Acerca de la frecuencia con que les gustaría que se realizarán campañas en el CUHM, los alumnos respondieron en su mayoría que una vez por cuatrimestre otra fracción de ellos opino que debe ser continuamente. Se puede apreciar aquí la comunidad ya comienza a sentir imperiosa necesidad de implementar campañas de tipo ambiental en la institución, puesto que se ven así mismos como parte de los problemas ambientales y de su solución, ya no se visualizan ajenos a ellos (Fig.31).

Con relación a si al alumnado le gustaría participar en algunos de los eventos ambientales un porcentaje correspondiente al predominante respondió que si le gustaría participar, lo que nos da la pauta para futuras actividades en la institución que involucre directamente a los alumnos en problemas ambientales y algunas de las estrategias de solución o mitigación, ya que la comunidad se ve interesada en los mismos (Fig. 32).

En el cuadro No.3 se detallan las actividades realizadas durante la campaña incluyendo los logros obtenidos así como los comentarios pertinentes que puedan enriquecer futuras experiencias para la institución o demás interesados.

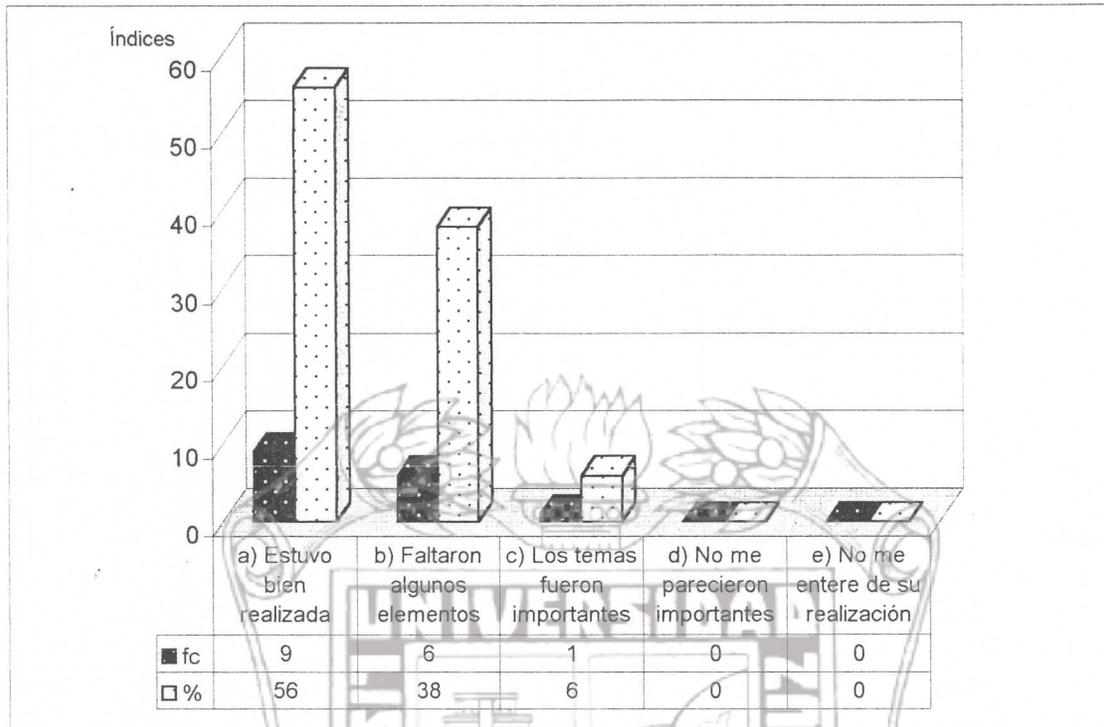


Fig. 27 La realización de la campaña en el CUHM

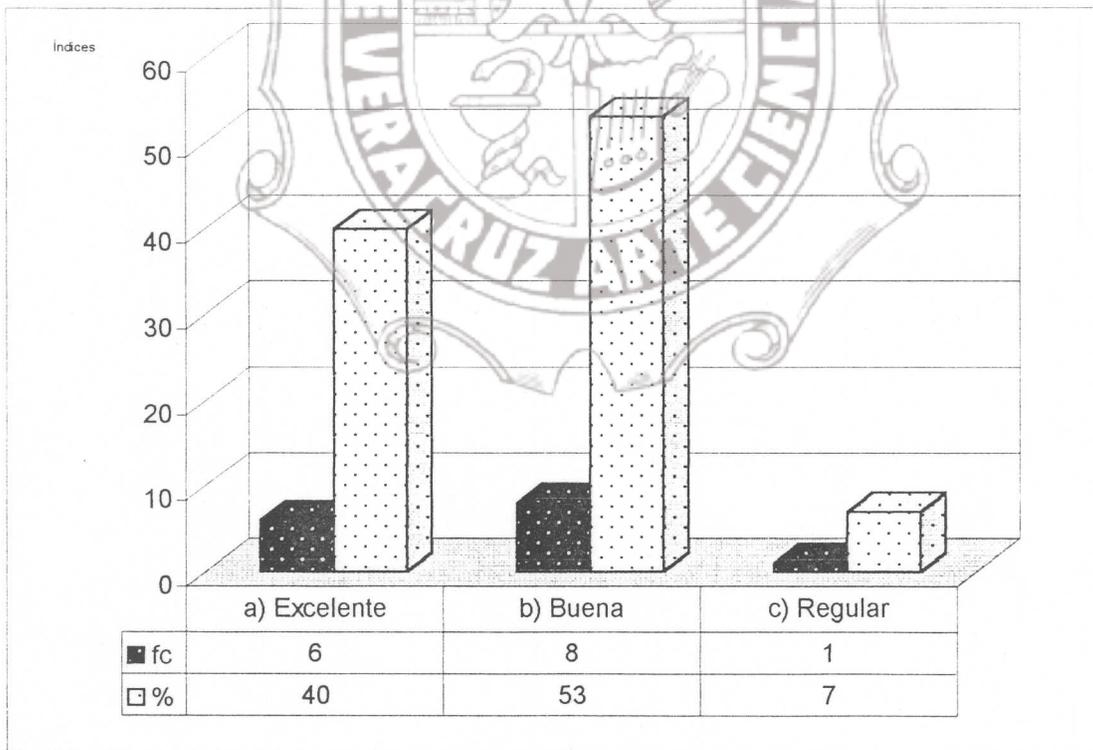


Fig. 28 Claridad con que se tratarón los temas

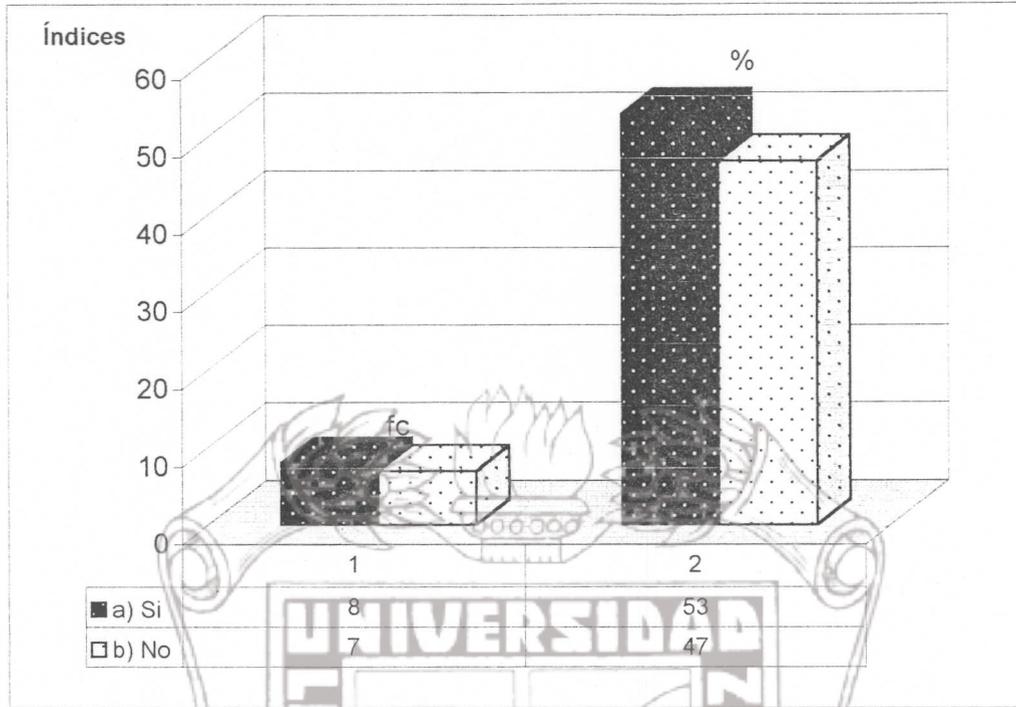


Fig. 29 Propició la campaña un cambio de actitud

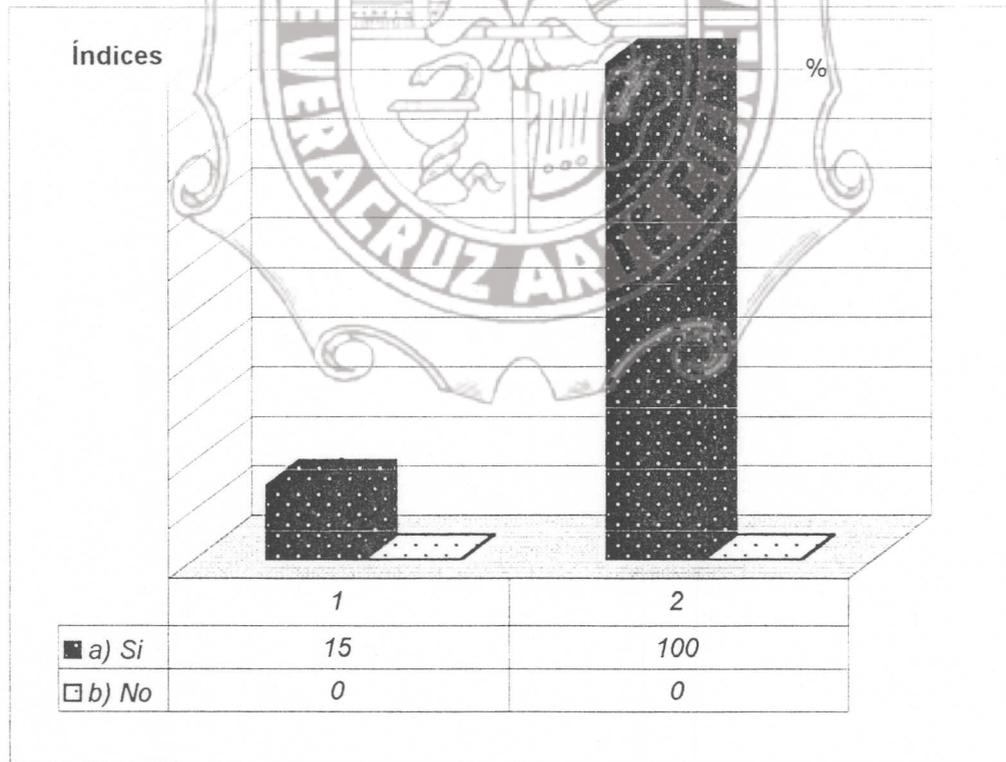


Fig. 30 La utilidad de la E.A. en el ejercicio profesional

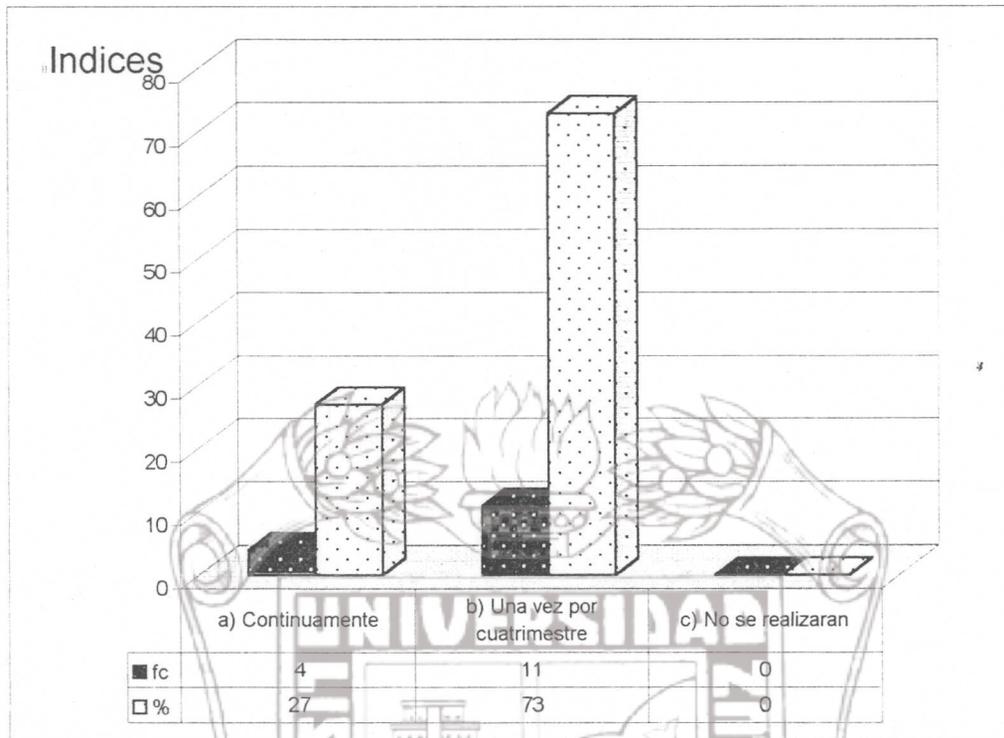


Fig. 31 Frecuencia en que las campañas ambientales deben realizarse en el CUHM

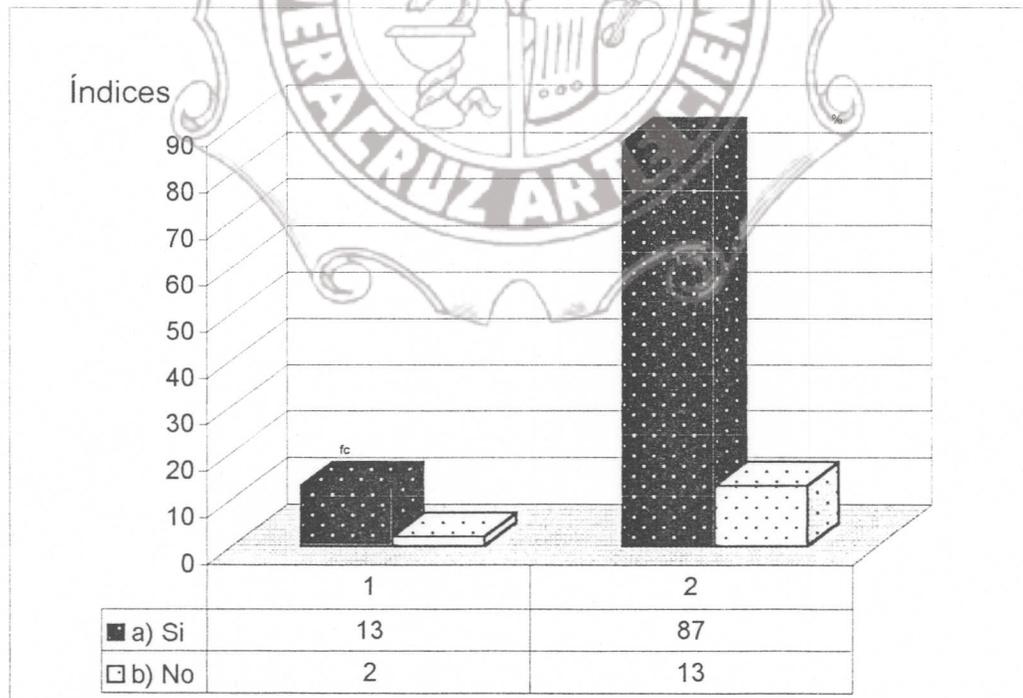


Fig. 32 Le gustaría al alumnado participar en actividades ambientales

Cuadro No.3 Evaluación de la campaña: ¡AMBIENTALIZATE, LA PIEZA QUE FALTA ERES TUI!
EN EL CENTRO UNIVERSITARIO HISPANO MEXICANO

ACTIVIDADES	LOGROS	COMENTARIOS
<p>A) Colocación del stand información gráfica e impresos referentes a la campaña.</p>	<p>Se realizó la colocación del stand con la información gráfica e impresos referentes a la campaña lo cuales fueron previamente diseñados, con la leyenda del diseñador o equipo y el semestre realizado.</p>	<p>Los impresos generados y diseñados por los diferentes alumnos no fueron presentados en su totalidad.</p>
<p>B) Cambio de información en el stand y/o carteles sobre los temas específicos de la conferencia semanalmente</p>	<p>La permanencia del stand no se realizó como lo planeado en el cronograma de trabajo durante toda la campaña. Se logró con apoyo de materiales diversos para la exposición y el stand de temas de: Reduce, Reusa y Recicla que enriqueciera la estrategia.</p>	<p>El mantener la información presente durante la fase informativa de la campaña de manera constante es importante para el arranque de la misma, ya que asegura la llegada del mensaje educativo de manera directa al resto de la Institución.</p>
<p>C) Spot en radio y televisión</p>	<p>Se realizaron los mensajes que se enviarían por ambos medios de comunicación, con la aportación de diferentes jingles y programas de reportajes realizados por los alumnos tocando como temas centrales la contaminación por residuos sólidos en la vía pública, en playas del puerto de Veracruz, Reciclaje, deforestación, contaminación de aguas y extinción de especies.</p>	<p>Los mensajes que se transmitirían mediante el bombardeo de radio y televisión no se realizaron en los horarios establecidos en el cronograma de trabajo, por modificaciones en tiempos y horarios disponibles para salir al aire.</p>

continuación.....

<p>D) Conferencias en el CUHM, con la finalidad de enfatizar los objetivos de la campaña e involucrar al resto de la comunidad</p> <p>E) Colocación de 3 contenedores para la separación de residuos con las leyendas: Plásticos Papel húmedo y seco</p>	<p>Se realizarán tres conferencias durante la campaña como lo planeado en el cronograma de actividades. Con los temas de: Tu medio ambiente y el Reciclaje Contaminación y Aguas Negras Reforestación</p> <p>Las etiquetas de los contenedores fueron diseñadas por el grupo de organizadores con mensajes correspondientes así como con la leyenda que identifico a la campaña. (¡Ambientálate la pieza que falta eres tú!)</p>	<p>Los conferencias se llevaron a cabo de manera satisfactoria, con una respuesta de aceptación e interés de parte del auditorio.</p> <p>Los contenedores no se mantuvieron presentes durante toda la campaña, en los mismos lugares.</p>
--	--	---

X. CONCLUSIONES

- Se logro que la comunidad del Centro Universitario Hispano Mexicano adquiriera una actitud sensible con respecto a la reducción y clasificación de sus residuos sólidos generados, cumpliéndose así la hipótesis general de trabajo propuesta.
- Los conocimientos inherentes al ambiente de la comunidad CUHM son mínimos, debido a la nula o escasa educación ambiental durante su formación académica, por lo que desconocen de las alternativas para mitigar el impacto de nuestras acciones en la naturaleza mostrándose ajenos la problemática ambiental.
- En la institución no existe una conducta de enfoque ambientalista así como también carecen de medidas adecuadas para la disposición y almacenamiento temporal de sus residuos sólidos municipales.
- La generación de residuos sólidos fue de $0.037 \text{ kg alumno}^{-1}\text{d}^{-1}$ con una composición de residuos sólidos en su mayoría con vocación de materiales reciclables, y un escaso contenido de materia orgánica, por lo que se puede establecer la clasificación de residuos en fuente. El peso volumétrico promedio de los residuos sólidos del CUHM fue de 146 kg m^{-3} .
- Se determinaron los sitios y tamaños de contenedores adecuados, estableciéndose los tamaños de los contenedores clasificadores de $30 \times 40 \times 50 \text{ cm}$.
- Se diseño el programa de educación ambiental con acciones propias para la reducción y clasificación de sus residuos, lográndose cumplir el objetivo general al grupo "ambientalista" elegido de la universidad, y parcialmente en el resto de la comunidad, logrando la elaboración de materiales adecuados para la estrategia.

XI. RECOMENDACIONES

- Es importante implementar el enfoque de la educación ambiental en la formación de profesionales mediante actividades propias de la educación no formal, que nos incorporen la conocimientos ambientales tanto en los alumnos como en los docentes de la comunidad del CUHM, así como aplicar ejercicios pedagógicos sobre el ambiente para entender mejor su interacción con nosotros.
- Considerar campañas ambientales continuas que involucren a toda la población institucional y generen conductas positivas para el manejo de residuos sólidos municipales, en donde se incluyan estímulos pertinentes así como los contenedores clasificadores apropiados.
- La permanencia de los contenedores clasificadores en sus sitios propician una conducta de clasificación de los residuos sólidos, que pueden llegar a traspasar los límites institucionales, y difundirse hacia diferentes sectores sociales.
- Los materiales obtenidos de las diferentes actividades deben de tener una mayor difusión involucrando al resto de la población del CUHM, intensificando de esa manera los mensajes, así como la preservación de los materiales diseñados para futuras experiencias, forjando la cultura ambiental de la institución.
- Realizar una evaluación de la currícula de las diferentes carreras que se imparten en la universidad para determinar la inserción de la dimensión ambiental a sus profesionales.
- Fijar la permanencia de la campaña iniciando la misma con los alumnos de nuevo ingreso hasta la culminación en su estancia, registrando el seguimiento de las modificaciones logradas para la evaluación de la generación del cambio de conducta con respecto a los residuos sólidos.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alba y Viasca, 1997. "La educación ambiental en México", Cero en Conducta, Publicación Educación y Cambio A.C., México D.F. año 12, núm. 44.
- Andrade Dora, 1984. "La educación ambiental: una perspectiva para el cambio", Revista Geografía Universal, Vol 17, México, D.F., núm. 5.
- Arana Federico, 1991 "Ecología para principiantes", Editorial Trillas, México, D.F.
- Barrera Bernal Clementina, 1997. "Tratamiento y disposición de residuos sólidos en Jacomulco, Ver." Tesina. Instituto de Ingeniería, Universidad Veracruzana.
- Boardman, R.1981, "Internacional organización and the conservation of nature Indiana". Univ. Press, Edit. Bloomington.
- Bowen, 1996. "Teorías de la educación". Editorial Limusa. México, D.F.
- Carabias Julia.1997. "La educación ambiental: un instrumento prioritario de política". <http://www.semarnap.gob.mx/tibilisi.htm>.
- Chavez Calderón. 1989. "Métodos de investigación II". Publicaciones Cultural, México. D.F.
- CNUMAD-RIO92. 1998 ."Tratado de educación ambiental para las sociedades." <http://www.womaní.apc.org/docs/trat-rio-as.html>
- Del Val Alfonso, 1993. "Manual para la recuperación y aprovechamiento de basura" Integral Monográfico España.
- Enkerlin Ernesto y Madero Aida , 1997. Desarrollo sostenible ."Ciencia ambiental y desarrollo Sostenible", Thomson Edit.. México, D.F.
- Gobierno del Estado de Veracruz. 1992. "Instalación y operación de un relleno Sanitario. Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología. Dirección General de Asuntos Ecológicos. Xalapa", Ver., México.
- González Gaudiano. 1993. "La Educación Ambiental: una estrategia nacional y plan de acción de educación ambiental en la Secretaria de Desarrollo Social". PNUA-UNESCO. México. D.F.
- González Gaudiano.1997. Elementos estrategicos para el desarrollo de la Educación Ambiental en México. Fondo Mundial para la Naturaleza. México, D.F.

- González Jaime. 1997. "El inevitable camino de la escuela hacia la educación Ambiental". Cero en Conducta, Publicación Educación y Cambio A.C., México D.F. año 12, núm. 44.
- Guillen Fedro C. 1996. "Educación, Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable" . Thomson Edit., México D.F.
- Gutierrez Carvajal. 1997. La Educación Ambiental una disciplina integradora. <http://www.rds.org.mx/condesu/chiapa/htm>
- Holtje Herbert, 1980. Publicidad. Series de compendios Shaum. McGraw-Hill. México.
- INE, 1997. <http://www.ine.gob.mx>
- ONU (Organización de las Naciones Unidas), 1972. "Plan adoptado en la Conferencia de Estocolmo sobre medio humano, en: Calidad de vida, medio ambiente y ordenación del territorio. textos internacionales". Vol. I, CEOTMA-CIFCA, Edit., Madrid
- PNUMA . 1991. "Cuidar la tierra: Estrategia para el futuro de la vida".. <http://uicn/pnuma/wwf>
- Ramirez Llaca. 1998. "Filosofía del modelo del Centro Universitario Hispano Mexicano. (CUHM). Veracruz, Ver.
- RREAS 1997 Memorias de la 5ª reunión de educadores ambientales del sureste de México. Yucatán México.
- Sanchez Gomez. 1996. "Criterios para la selección de sistemas de tratamiento para el aprovechamiento de los residuos sólidos municipales. AMCRESPAC, Guanajuato, México.
- Sanchez Gomez. 1996. "Un enfoque regional y eficiente para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales. AMCRESPAC, México, D.F.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. 1986. " Lineamientos conceptuales y metodología de la educación ambiental no formal". México.
- SEDESOL. 1996. "Manual técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales" México, D.F.

- SEDESOL, INE. 1996. Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente
- SEP 1996. Memorias Foro Multinacional de experiencias sobre la inserción de la dimensión ambiental en el curriculum, "Educación para el desarrollo sostenible". México. D.F.
- SIHNAL 6-7, 1997. Boletín informativo de la red de educadores ambientales del sureste de México. 5a Reunión Regional de educadores ambientales, México.
- UNESCO. 1980. "La Educación ambiental: las grandes orientaciones de la conferencia de Tbilisi", París: UNESCO; La educación en marcha, NÚM. 3
- UNESCO, 1998. "Conferencia Mundial sobre la Educación Superior y el desarrollo humano sostenible". París. Ed-98-conf.202/cid.10
- Uribe Maria. 1997, <http://www,rds.org.mx/condesu/chiapas/eafe97.htm>
- Vázquez Torre, A.M. 1993. "Ecología y Formación Ambiental". Mc. GrawHill, Interamericana de Méx. Edit., S.A. de C.V. México, D.F.
- Vogel Enrique, et. al. 1997. Contaminantes del suelo y residuos sólidos. "Ciencia ambiental y desarrollo Sostenible", Thomson Edit., México, D.F.
- Walter Anaya. 1988. "Métodologías para confeccionar diagnósticos de educación ambiental", Edit Universidad estatal a distancia San José Costa Rica.
- Wnest Teresa, et.a. 1992. Ecología y educación . UNAM. México D.F.
- Wnest Teresa .1997. "Derechos humanos y educación ambiental". Cero en conducta, Publicacion, Publicación Educación y Cambio A.C., México D.F. año 12, núm. 44
- Wood. D. S. y D. W. Walton. 1987. "Como planificar un programa de Educación Ambiental". Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo"; Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos. U.S.A.
- Zárate Lara, et al. 1996 "Métodos estadísticos" Edit. Trillas. México D.F.



Instrumentos de la evaluación diagnóstica a la comunidad

CENTRO UNIVERSITARIO HISPANO MEXICANO INSTITUTO DE INGENIERIA

RESPETABLE: DOCENTE

El presente cuestionario tiene como propósito recabar información respecto al conocimiento sobre la Educación Ambiental. Se suplica conteste con sinceridad, dada la seriedad, honradez y profesionalismo con el que será manejada la información. Subraye su respuesta. De antemano, G r a c i a s.

1.- Grupo de edad en que se encuentra:

- a) Menor 30 años b) 30 a 35 años c) 35 a 45 años d) Más de 45 años

2.- ¿Con qué grado académico cuenta?

- a) Licenciatura b) Maestría c) Otro (Especifique) _____

3.- ¿Durante cuánto tiempo curso la signatura de Educación ambiental en su formación ?

- a) 2 semestres b) 1 semestre c) Ninguno

4.- Es uno de los problemas actuales que aquejan mayormente a la sociedad poniendo en riesgo la existencia de la misma

- a) Políticas económicas b) Contaminación c) Control de plagas

5.- Cuando se encuentra en la vía pública, ¿Donde depositas su basura?

- a) Buscas un bote de basura b) Si no existe lugar donde depositarla la conservas hasta que lo encuentres c) La arrojas en cualquier parte

6.- ¿Con qué frecuencia separa en su casa la basura orgánica de la inorgánica?

- a) La mayoría de las veces b) Algunas veces c) Nunca d) Desconozco el cómo separarlas

7.- ¿En cuántas actividades que promuevan la recuperación del ambiente ha participado?

- a) Más de 5 b) De 3 a 5 c) Menos de 3 d) Ninguna

8.- ¿Con qué frecuencia en su escuela se realizan campañas ambientales por año?

- a) Más de 5 veces b) De 3 a 5 veces c) De 2 a 3 veces D) Nunca

9.- Cuando tiene oportunidad de colaborar en alguna campaña para mejorar el medio ambiente, participa

- a) Por que le interesa
b) Por que se siente comprometido(a)
c) Por que considera que su participación es importante para mejorar el ambiente.
d) Nunca he participado

10.- Cuando realiza cualquier actividad se preocupas por el daño que pueda tener para el ambiente

- a) Siempre b) La mayoría de las veces c) Algunas veces D) Nunca

11.- Conoce los daños que ocasionan los diversos contaminantes en la naturaleza

- a) De algunos b) De la mayoría b) Los desconozco

CENTRO UNIVERSITARIO HISPANO MEXICANO INSTITUTO DE INGENIERIA

RESPETABLE: ALUMNO

El presente cuestionario tiene como propósito recabar información respecto al conocimiento sobre la Educación Ambiental. Se suplica conteste con sinceridad, dada la seriedad, honradez y profesionalismo con el que será manejada la información. Subraye su respuesta. De antemano, G r a c i a s.

- 1.- Grupo de edad en que te encuentras
a) Menor de 20 años c) 20 a 25 años d) Más de 25
- 2.- Conoces los problemas ambientales de tu localidad
a) De algunos b) De la mayoría c) Los desconozco
- 3.- ¿Durante cuánto tiempo has cursado de manera formal la asignatura de Educación ambiental?
a) 2 semestres b) 1 semestre c) Ninguno
- 4.- Es uno de los problemas actuales que aquejan mayormente a la sociedad poniendo en riesgo la existencia de la misma
a) Políticas económicas b) Contaminación c) Control de plagas
- 5.- ¿Cuándo te encuentras en la vía pública en donde depositas tu basura?
a) Buscas un bote de basura b) Si no existe lugar donde depositarla la conservas hasta que lo encuentres c) La arrojas en cualquier parte
- 6.- ¿Con qué frecuencia separas en tu casa la basura orgánica de la inorgánica?
a) La mayoría de las veces b) Algunas veces c) Nunca d) Desconozco el cómo separarlas
- 7.- ¿En cuántas actividades que promuevan la recuperación del ambiente has participado?
a) Mas de 5 b) De 3 a 5 c) Más de 5 d) Ninguna
- 8.- ¿Con qué frecuencia en tu escuela se realizan campañas ambientales por año?
a) Más de 5 veces b) De 3 a 5 veces c) De 2 a 3 veces D) Nunca
- 9.- Cuando tienes oportunidad de colaborar en alguna campaña para mejorar el medio ambiente, participas
a) Por que te interesa
b) Por que te sientes comprometido(a)
c) Por qué consideras que tú participación es importante para mejorar el ambiente.
d) Nunca he participado
- 10.- Cuando realizas cualquier actividad te preocupas por el daño que pueda tener para el ambiente
a) Siempre b) La mayoría de las veces c) Algunas veces d) Nunca
- 11.- Conoces los daños que ocasionan los diversos contaminantes en la naturaleza
a) De algunos b) De la mayoría c) Los desconozco



**Resumen de las normas oficiales mexicanas de protección al ambiente-
contaminación del suelo- residuos sólidos municipales**

DIAGNOSTICO DE GENERACIÓN DE BASURA
 NOM-AA-61-1985. Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales

Objetivo

Aplicar la metodología propuesta, para determinar la generación *per capita* de residuos sólidos municipales a partir de observaciones de campo. Para efectos de aplicación de esta metodología, los residuos municipales se subdividen en domésticos, que son los generados en casas habitación y en no domésticos.

Referencias

Esta metodología se complementa con las normas oficiales mexicanas actualmente vigentes:

NOM-AA-91-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: terminología

NOM-AA-15-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: muestreo. métodos de cuarteo

Aparatos y equipo:

- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10g o similar
- Báscula con capacidad mínima de 10 kg. y precisión de 1 g o similar.
- Tablas de apoyo, tamaño carta u oficio.
- Dos marcadores de tinta permanente, preferentemente de color negro
- Bolsas de polietileno de 0.70 m x 0.50 m y calibre mínimo de No. 200.
- Ligas de hule de 1.5 mm de ancho
- Guantes de carnaza.
- Brochas de cerdas naturales de crin de caballo, de 0.025 m de ancho.
- Pintura de esmalte color amarillo.
- Papelería y varios (cédulas de encuesta, lápices, gomas, etc.)
- Tabla de números aleatorios y de las siguientes distribuciones: normal, "t" de Student, "F" de Fisher; así como la empleada para el rechazo de observaciones, si se aplica para tal efecto, el criterio de Dixon.

muestreo, así como por la cantidad de estratos a muestrear y en el tamaño de la premuestra.

Procedimiento:

1.- La generación *per capita* de residuos sólidos domésticos, se obtiene con base en la generación promedio de residuos sólidos por habitante, medido en $\text{kg hab}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$, a partir de la información obtenida en un muestreo aleatorio en campo, de cada uno de los estratos socioeconómicos de la población por analizar.

2.- Tamaño de la premuestra a partir del riesgo seleccionado (α) se adopta un tamaño de premuestra por estrato, con base en la siguiente tabla:

Riesgo (α)	Tamaño de la premuestra (n)
0.05	115
0.10	80
0.20	50

3.- Se determina y ubica el universo de trabajo en un plano actualizado de la localidad (zona o colonia correspondiente al estrato socioeconómico por muestrear)

4.- Se cuentan y numeran en orden progresivo, los elementos de dicho universo de trabajo para conocer su magnitud.

5.- Con base en el tamaño de la premuestra y en el tamaño del universo de trabajo; se seleccionan aleatoriamente, los elementos de la premuestra. Para realizar lo anterior se emplea una tabla de números aleatorios.

6.- Se identifican físicamente los elementos de la premuestra en el universo de trabajo, anotando el número aleatorio

NOTA: El equipo y material antes descrito, estará en función del número de personas que realicen el

correspondiente al elemento con pintura amarilla, en algún lugar visible de la calle donde se encuentra la casa habitación o elemento a muestrear.

7.- Se recorre el universo de trabajo, visitando a los habitantes de las casas-habitación seleccionadas para la premuestra, con el fin de explicarles la razón del muestreo, así como para captar la información general, que se indica en la cédula de encuesta de campo. También durante el recorrido, se les entrega una bolsa de polietileno (de características descritas) a los habitantes de cada una de las casas-habitación de la premuestra. Se recomienda que el recorrido antes descrito se realice entre el sábado y domingo anteriores a la semana elegida para llevar a cabo el muestreo.

8.- El primer día del período de muestreo, preferentemente el lunes, se recorre el universo de trabajo para recoger en las casas-habitación de la premuestra, los residuos sólidos que hayan sido almacenados, entre el sábado y domingo anteriores a la semana del muestreo. Es conveniente que el recorrido se haga lo más temprano posible del día, recomendándose las 9:00 a. m. como la hora más propicia para ello. Lo anterior sirve únicamente como una operación de limpieza, con la cual se asegura que la basura generada después del recorrido antes descrito, corresponderá únicamente al primer día de muestreo (Lunes). Simultáneamente con la acción antes descrita, se entrega a los habitantes de las casas-habitación una nueva bolsa para que almacenen los residuos sólidos generados en el primer día de muestreo (Lunes).

9.- A partir del martes (segundo día de muestreo), y hasta el domingo de la semana elegida para realizar el muestreo, se visitan las casas seleccionadas, con el fin de recoger las bolsas de polietileno con la basura generada el día anterior, entregando una nueva bolsa para que almacenen la basura que generarán el día

de la visita. A la bolsa que entreguen los habitantes de las casas-habitación, se le anota con un marcador el número aleatorio correspondiente, con el fin de evitar confusiones posteriores. El muestreo concluye al siguiente lunes de la semana de muestreo y únicamente se recogen las bolsas de la basura generada el día anterior, terminando así esta actividad de campo.

10.- Después de recoger diariamente los residuos sólidos generados el día anterior, se procede a pesarlos en básculas, anotando el peso de dichos residuos en la cédula de encuesta, en el renglón correspondiente al día que fueron generados.

11.- Posteriormente se divide el peso de los residuos sólidos entre el número de habitantes de la casa-habitación, para obtener la generación *per capita* de residuos sólidos en $\text{kg hab}^{-1}\cdot\text{día}^{-1}$, correspondientes al día en que fueron generados. El valor de la generación se anota en la cédula de encuesta, en el renglón que corresponda.

Con este punto se termina la fase de campo quedando por realizar la evaluación de la información captada, mediante la aplicación de técnicas y modelos estadísticos.

12.- Se calcula el promedio de la generación de basura *per capita* para cada una de las casas-habitación incluidas en la premuestra, empleando los 7 valores diarios obtenidos del muestreo. De acuerdo con lo anterior, se obtiene una serie de "n" valores promedio de generación de basura *per capita*, uno por cada casa-habitación incluida en la premuestra.

MUESTREO: MÉTODO DE CUARTEO

NOM-AA-15-1985. Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales

Objetivo:

Aplicar el método de cuarteo para la homogeneización de componentes de los residuos sólidos municipales, mismos que serán utilizados para otras determinaciones.

Referencias

NOM-AA-91-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: terminología

NOM-AA-61-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: determinación de la generación.

NOM-AA-19-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: peso volumétrico *in situ*.

NOM-AA-22-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: selección y cuantificación de subproductos.

Método de cuarteo:

Para el cuarteo, la muestra debe ser representativa de la zona o estrato socioeconómico del área de estudio, obtenida según NOM-AA-61-1985.

Aparatos y equipo:

- Báscula de piso con capacidad de 200 kg.
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo del no. 150, para el manejo de subproducto (tantas como sean necesarias)
- Palas curvas
- Bieldas
- Overoles
- Guantes de carnaza
- Escobas
- Botas de hule
- Cascos de seguridad
- Mascarillas protectoras
- Papelería y varios (cédulas de campo, marcadores, ligas, etc.)

Procedimiento:

1.- Para efectuar este método se cuarteo, se requiere la participación de cuando menos tres personas. El equipo requerido antes descrito, estará de acuerdo con el número de personas que participan en el cuarteo.

2.- Para realizar el cuarteo, se toman las bolsas de polietileno conteniendo los residuos sólidos resultado del estudio de generación según la NOM-AA-61-1985. En ningún caso se tomarán más de 250 bolsas para efectuar el cuarteo. El contenido de dichas bolsas se vaciará formando un montón sobre un área plana horizontal de 4 m x 4 m, de cemento pulido o similar y bajo techo.

3.- El montón de residuos sólidos se traspaleará con pala y/o bieldo, hasta homogeneizarlo, a continuación, se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A, B, C y D, y se eliminan las partes opuestas A y C o B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 kg. de residuos sólidos, con los cuales se debe hacer la selección y cuantificación de los subproducto de acuerdo a la NOM-AA-22-1985.

4.- De las partes eliminadas del primer cuarteo se toman 10 kg. aproximadamente de residuos sólidos para los análisis de laboratorio físicos, químicos y biológicos, con el resto se determina el peso volumétrico de los residuos sólidos "in situ" según NOM-AA-19-1985.

5.- Llenar la cédula de campo para cuarteo

DETERMINACIÓN DE PESO VOLUMÉTRICO " in situ "

NOM-AA-19-1985. Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales

Objetivo:

Determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar en el que se efectuó la operación de "cuarteo"

Referencias:

NOM-AA-91-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: terminología

NOM-AA-15-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: muestreo. métodos de cuarteo

Descripción de la operación

Para determinar el peso volumétrico *in situ* se toman los residuos eliminados de la primera operación del cuarteo, la cual se realiza según NOM-AA-15-1985

Aparatos y equipo:

- Báscula de piso con capacidad de 200 kg
- Tambos metálicos de forma cilíndrica, con capacidad de 200 l
- Palas curvas
- Overoles
- Guantes de carnaza
- Escobas
- Recogedores
- Botas de hule
- Mascarillas
- Papelería y varios accesorios para la operación (cédulas de campo, marcadores, etc.)

1.- Procedimiento

Para efectuar esta determinación, se requiere de cuando menos dos personas. El equipo requerido estará de acuerdo con el número de personas que participen en la determinación.

Antes de efectuar la determinación se verificará que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras; así como también que la báscula este nivelada. A continuación se pesa el recipiente vacío, tomando este peso como la tasa del recipiente. En caso

de no conocer la capacidad del recipiente, esta se determina a partir de las formulaciones aritméticas existentes según sea la geometría de dicho recipiente.

A continuación se llena el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo según la NOM-AA-15-1985, se golpea el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm.

Nuevamente se agregan residuos hasta el tope teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente, esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar. Se debe tener cuidado de vaciar dentro del recipiente todo el residuo, sin descartar los finos.

Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pesa el recipiente con estos y se resta el valor de la tara.

Cuando no se tenga suficiente cantidad de residuos sólidos para llenar el recipiente se marca en este la altura alcanzada y se determinará dicho volumen.

2.- Cálculo

El peso volumétrico de residuos sólidos se calcula mediante la siguiente fórmula:

$P_v = P/V$ en donde:

P_v = Peso volumétrico de residuos sólidos en $kg\ m^{-3}$.

P = Peso de los residuos sólidos (peso bruto menos tara) en kg

V = Volumen del recipiente en m^3

Los residuos obtenidos al realizar la operación que se describe deben reportarse en la cédula de campo.

SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS NOM-AA-22-1985. Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales

Objetivo:

En base a la norma NTRS-5 establecer el método para cuantificación de subproductos contenidos en los residuos sólidos municipales

Referencias:

NOM-AA-91-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: terminología

NOM-AA-15-1985 Protección al ambiente del suelo, residuos sólidos municipales: muestreo, métodos de cuarteo

Norma Oficial Mexicana NOM-B-231- Requisitos de la cribas para la clasificación de materiales.

Aparatos y equipo:

- Báscula de piso con capacidad de 200 kg
- Balanza granataria con capacidad de 20 kg y sensibilidad de 1 g
- Cribas (DGN No. 10)
- Mascarillas
- Recogedores
- Overoles
- Escobas
- Botas de hule
- Guantes de carnaza
- Treinta bolsas de 1.10 , y 0.80 m y de calibre mínimo de 150
- Papelería y varios (cédulas de campo, marcadores, ligas, etc.)

El equipo antes descrito, estará en función del número de participantes en la determinación que marca la normativa; se requiere para ello, cuando menos de dos personas.

1.- Selección.

1.1.- Obtención de la muestra.

La muestra se extrae como se establece en la NOM-AA-15-1985 y se toman como mínimo 50 kg procedentes de las áreas del último cuarteo que no fueron eliminadas.

1.2.- Procedimiento:

Con la muestra ya obtenida como se establece en 1.1 se seleccionan los subproductos depositándolos en bolsas de polietileno hasta agotarlos de acuerdo con la siguiente clasificación:

- algodón
- cartón
- cuero
- residuo fino (todo material que pase la criba DGN No. 10 (2 mm))
- envases de cartón encerado
- fibra dura vegetal (esclerénquima)
- fibras sintéticas
- hueso
- hule
- lata
- loza y cerámica
- madera
- material de construcción
- material no ferroso
- papel
- pañal desechable
- plástico rígido de película
- poliuretano
- poliestireno expandido
- residuos alimenticios
(véase observaciones)
- residuos jardinería
- trapo
- vidrio de color
- vidrio transparente
- otros

2.- Cuantificación

Los subproductos ya clasificados se pesan por separado en la balanza granataria y se anota el resultado en la hoja de registro.

El porcentaje en peso de cada uno de los subproductos se calcula con la siguiente expresión:

$$PS = (G_1 / G) \times 100$$

En donde:

PS= Porcentaje del subproducto considerado

G₁= Peso del subproducto considerado

G= Peso total de la muestra (mínimo 50 kg)

El resultado obtenido al sumar los diferentes porcentajes, debe ser como mínimo el 55 % del peso total de la muestra (G)

En caso contrario se debe repetir la determinación.

3.- Reporte

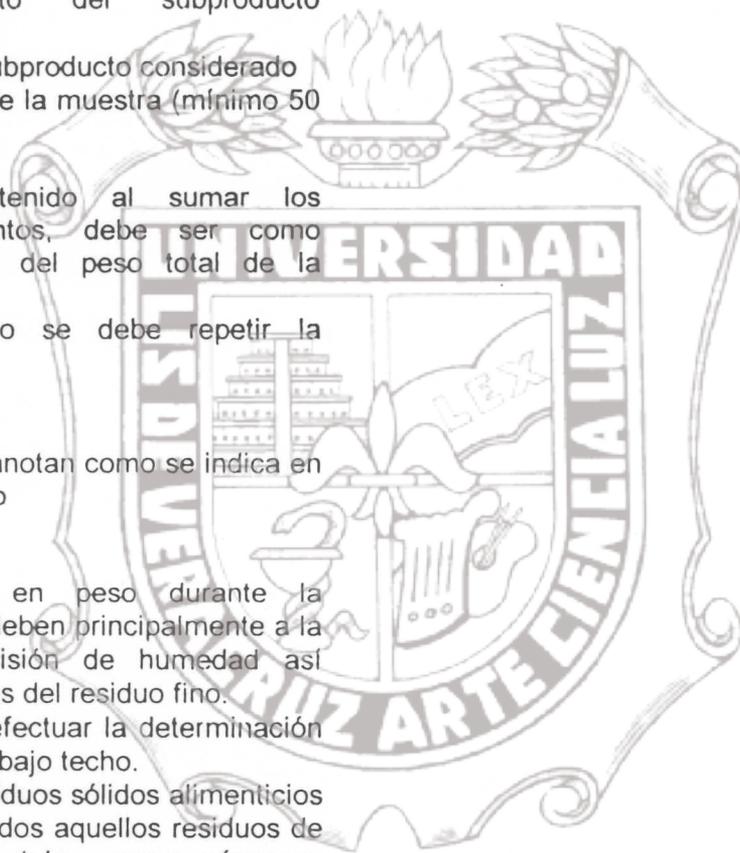
Los resultados se anotan como se indica en la cédula de campo

4.- Observaciones

- Los cambios en peso durante la determinación se deben principalmente a la liberación o admisión de humedad así como a las pérdidas del residuo fino.

- Se recomienda efectuar la determinación en lugar cerrado y bajo techo.

- Dentro de los residuos sólidos alimenticios se deben incluir todos aquellos residuos de fácil degradación, tales como: vísceras, apéndices o cadáveres de animales





DETERMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS DEL CUHM

FECHA: 30 Nov.-6 Dic. de 1998
 ZONA: GENERAL
 HORA: 10 P.M.

DETERMINACIÓN DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES NOM-AA-061

MUESTRA	PESOS EN Kg						PROMEDIOS
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	
PESO+TAMBO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	
	23.400	23.500	25.200	22.300	19.700	21.800	22.650
PESO TAMBO		10.500	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500
PESO MUESTRA		12.900	13.000	11.800	9.200	11.300	12.150

DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMETRICO "IN SITU" DE RESIDUOS SOLIDOS NOM-AA-019

DIAS	PESOS EN Kg						PROMEDIOS
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	
Volumen Ocupado(m ³)	0.224	0.224	0.212	0.173	0.186	0.161	0.197
Peso Volumétrico(Kg/m ³)	57.590	58.030	69.043	68.210	49.460	70.310	62.107

OBSERVACIONES: La universidad no labora los domingos.
 El día lunes se encontro residuos de jardineria de 14.500 Kg.

SELECCIÓN Y CUANTIFICACION DE SUBPRODUCTOS NOM-AA-022

Veracruz Ver.

FECHA: 30 Nov.-6 Dic. de 1998
 ZONA: GENERAL
 HORA: 10 P.M.

MUESTRA	PESOS EN Kg							PROMEDIOS
	DÍA 1	DÍA 2	MIÉRCOLES	DÍA 3	DÍA 4	VIERNES	SABADO	
Aluminio	0.100	0.130	0.100	0.100	0.000	0.050	0.060	0.073
Cartón	0.380	0.360	0.600	1.100	0.720	0.620	0.300	1.060
Cartón encerado	0.810	1.220	0.740	0.060	0.000	0.000	0.070	0.735
Lata (Fe)	0.000	0.000	0.000	1.060	0.000	0.000	0.000	0.022
Materia Orgánica	0.420	0.000	3.800	4.510	0.000	4.000	1.990	0.247
Papel Blanco	4.300	2.450	6.420	2.310	2.490	2.600	0.000	3.508
Papel sanitario	4.800	5.000	0.900	0.790	0.000	1.450	0.000	3.937
Periódico	0.000	0.000	0.000	0.940	0.000	0.000	0.000	0.523
Plástico mfto.	0.000	0.000	0.430	0.500	0.940	0.360	0.000	0.157
Plástico rígido	0.260	1.300	0.220	0.250	0.560	0.130	0.060	0.632
Plástico suave	0.350	1.550	0.010	0.010	0.040	0.000	0.000	0.510
Unicel	0.030	0.130	0.420	0.610	0.000	0.860	0.000	0.047
Vidrio	1.450	0.860	13.000	11.800	9.200	11.300	0.860	0.700
Total	12.900	13.000	14.700	11.800	9.200	11.300	12.150	12.150

OBSERVACIONES: El periódico de las oficinas es almacenado independientemente a los demás residuos. el peso promedio de una semana es de 5.500 Kg

SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS NOM-AA-022

Veracruz, Ver.

FECHA: 30 Nov.-6 Dic. de 1998
 ZONA: CAFETERIA
 HORA: 10 P.M.

MUESTRA	PESOS EN Kg							PROMEDIOS
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	
Aluminio	0.070	0.020	0.070	0.070	0.150	0.000	0.000	0.076
Cartón	0.750	0.000	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.160
Cartón encerado	0.800	0.720	0.800	0.350	0.460	0.000	0.000	0.626
Lata (Fe)	0.330	0.160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.098
Materia Orgánica	1.340	0.210	0.910	1.360	0.290	0.000	0.000	0.822
Papel Blanco	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Papel humedo	0.800	1.140	1.710	1.050	0.680	0.000	0.000	1.076
Papel destorza	0.000	0.260	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052
Plástico mtto.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Plástico rígido	0.100	0.145	0.600	0.050	0.100	0.000	0.000	0.199
Plástico suave	0.310	0.620	0.340	0.210	0.270	0.000	0.000	0.350
Unicel	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vidrio	0.650	0.240	0.270	0.270	1.050	0.000	0.000	0.496
Total	5.150	3.515	4.750	3.360	3.000	0.000	0.000	3.955

OBSERVACIONES: debe destacar que los alimentos no se preparan directamente en la universidad.
 Se considera papel húmedo a los conos y servilletas

DETERMINACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS DEL CUHM

FECHA: 30 Nov.-6 Dic. de 1998
 ZONA: CAFETERIA
 HORA: 10 P.M.

Veracruz, Ver.

DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES NOM-AA-061

MUESTRA	PESOS EN Kg							PROMEDIOS
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
LUNES		MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	
PESO+TAMBO	15.650	14.015	15.250	13.860	13.500	0.000	0.000	14.455
PESO TAMBO	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500			10.500
PESO MUESTRA	5.150	3.515	4.750	3.360	3.000			3.955

DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMETRICO "IN SITU" DE RESIDUOS SOLIDOS NOM-AA-019

DIAS	PESOS EN Kg							PROMEDIOS
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	
UNIDADES UTILIZADAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO		
VOLUMEN OCUPADO (m ³)	0.058	0.048	0.056	0.041	0.033	0.000	0.047	
PESO VOLUMÉTRICO (Kg/m ³)	88.790	73.230	84.820	81.950	90.900	0.000	83.938	

OBSERVACIONES: La cafetería no da servicios los sábados.



APENDICE D

Instrumento de evaluación de la campaña en el
Centro Universitario Hispano Mexicano.

