

**Mtra. María de Jesús Gómez Cruz**  
Directora de la División Ciencias y Artes para el Diseño

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL**  
División Ciencias y Artes para el Diseño

**Juan Eric Clement Avila**

Diseño Industrial

90256790

eclement@prodigy.net.mx

(55) 57017250

0445565312617

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Periodo: 3 de abril de 2009, al 8 de diciembre de 2009

Coordinador del proyecto D.I. Humberto Albornoz Delgado

Asesor Interno M.D.I. Gabriel Simón Sol

Diseño y desarrollo de material didáctico

**Clave. XCAD000568**

REPORTE SERVICIO SOCIAL



Casa abierta al tiempo

## Introducción:

Para cubrir el requisito de servicio social en el año de 2009, me acerque a la UNAM, en el CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, directamente con el diseñador Humberto Albornoz, del área COGNICIÓN Y DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, el cual me comenta que se está realizando un trabajo de investigación, para la modernización de los planes de estudio a nivel bachillerato en el área de ciencias, dentro de la UNAM y estos estudios influirían en la realización de nuevos laboratorios, de Química ,Física y Biología, a nivel bachillerato, esto es después de analizar otros estudios, dentro de la misma institución. Los cuales dan como resultado, realizado a los egresados de la UNAM, a nivel licenciatura y tomando en cuenta las carreras cursadas, se plantea la necesidad de actualizar, los planes de estudio del área de ciencias, de los planteles de las Escuelas Nacionales Preparatorias y los Colegios de Ciencias y Humanidades, pertenecientes a la UNAM, para que los egresados de estos planteles, puedan ser enfocados para las carreras de ciencias exáctas, puesto que en esos tiempos, la mayoría de los egresados, se dirigen a las carreras, humanísticas y en algunos años, la falta de profesionistas en estas áreas, causaran más problemas para el desarrollo de país, el CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO busca en otros países y deciden investigar en dos, se estudian los modelos educativos, de Reino Unido se visitaron escuelas secundarias y bachilleratos, así como las universidades de Sussex y Cambridge. Reino Unido en específico Inglaterra se seleccionó porque actualmente impulsa proyectos de reestructuración e innovación a la infraestructura escolar, lo que presentaba una oportunidad para conocer cómo se está planificando la reestructuración de la enseñanza de las ciencias y de los laboratorios en ambientes más flexibles, además de la incorporación de alta tecnología en los espacios de aprendizaje, en Canadá se visitaron laboratorios de escuelas de enseñanza secundaria y terciaria y la Universidad de Montreal. Esta nación se visita por que se reportan altos índices de aprovechamiento en la prueba PISA además de contar con una buena relación entre académicos y que cuentan con un programa de formación de profesores donde se incorporan de manera sistemática las tecnologías de la información y la comunicación en las clases experimentales o prácticas. y se realizan evaluaciones en los nueve planteles de Escuela Nacional Preparatoria y en los cinco planteles del Colegios de Ciencias y Humanidades estos estudios se analizaron internamente por el grupo de trabajo del

área de COGNICIÓN Y DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS y el grupo de ESPACIOS Y SISTEMAS INTERACTIVOS PARA LA EDUCACIÓN ellos son los que determinaron y los objetivos la metodología de trabajo de los mismos, mi participación consta en el diseño en conjunto con diseñadores de los elementos constructivos, y materiales tomando en cuenta los factores ergonómicos y de usos probable de la población a la que se dirige (adolescentes) siendo todo un reto por el comportamiento que se tiene en esas edades, además del desarrollo de los requerimientos en las mesas de trabajo de los laboratorios propuestos por los académicas de las tres áreas de desarrollo (química , física y biología) cabe mencionar que esto impacto de desarrollo del mismo proyecto, (recuerdo un discusión por la implementación de instalaciones de gas, para unas prácticas, por toda la problemática que implica el gas desde el mantenimiento de las instalaciones hasta el uso de este), y los implementos de los laboratorios con los que se tenía que contar esto fue un trabajo interactivo entre diferentes área de conocimiento y práctica profesional físicos, químicos, biólogos, pedagogos, arquitectos, ingenieros, diseñadores, sin duda muy enriquecedor contexto de trabajo.

## **Objetivo general**

Proponer un modelo de enseñanza experimental, acorde a los enfoques educativos actuales que han mostrado eficacia para el aprendizaje de la ciencia, que promueva en las y los estudiantes una mejor representación de lo que es la ciencia y los fenómenos que estudia.

Favorecer en los alumnos de bachillerato un proceso de formación para el aprendizaje continuo, que facilite su inserción en los procesos de toma de decisiones que demanda la sociedad actual.

## Objetivos específicos

Definir las características didácticas de las actividades experimentales escolares que incorporen tanto los enfoques educativos actuales como el uso de las nuevas tecnologías.

Definir los materiales y equipo de laboratorio de acuerdo al modelo de enseñanza propuesto.

Determinar las soluciones tecnológicas más adecuadas para apoyar las actividades experimentales y de aprendizaje, así como el trabajo colaborativo (en modalidades presencial y a distancia).

Desarrollar un proceso de formación docente correspondiente con los enfoques y características de los nuevos laboratorios.

Diseñar un proceso de evaluación que dé cuenta de la viabilidad de los nuevos laboratorios, su pertinencia para el bachillerato y los logros de aprendizaje de los alumnos.

Para cumplir con los objetivos propuestos se ha desarrollado un programa de trabajo que contempla:

Elaborar un diagnóstico sobre la situación actual que guardan los laboratorios curriculares teniendo en cuenta entre otros: equipamiento, instalaciones, actividades experimentales exitosas, principales problemas que enfrentan y expectativas de los docentes en torno a una transformación de los actuales laboratorios.

Contar con un laboratorio de prueba con la colaboración de profesores del bachillerato para poder definir el mejor modelo posible de laboratorio curricular.

Contar para el ciclo escolar 2009 – 2010 con laboratorios prototipo con infraestructura, equipo de laboratorio, materiales y tecnologías de comunicación e información integrados, que garanticen el cumplimiento de las características descritas y posibiliten una enseñanza experimental que apoye mejor el aprendizaje de las ciencias.

Iniciar una primera etapa de formación o actualización de profesores del bachillerato (muestra piloto), en especial aquellos quienes podrán responsabilizarse de los laboratorios prototipo y de apoyar a la formación de otros profesores.

Habilitar la totalidad de los laboratorios de ciencias del bachillerato conforme a la propuesta.

Crear y fortalecer diversos programas institucionales que promuevan la participación de los profesores de bachillerato en los nuevos laboratorios (generación de materiales, estrategias, etcétera).

Contar con un proceso de evaluación riguroso que valide y oriente el desarrollo de los nuevos laboratorios.

## Metodología utilizada

Para alcanzar los objetivos propuestos se llevó a cabo un proceso que consistió en los siguientes pasos. Presentación del proyecto a los directores de las Escuelas del Bachillerato. En esa presentación se escucharon los problemas que los directores han detectado y se les comunicaron las ideas centrales del proyecto. Se entabló el diálogo necesario para precisar los alcances del proyecto y contar con su apoyo. Presentación y diálogo con los profesores encargados de la enseñanza de las ciencias en el bachillerato y con los responsables de los laboratorios escolares. En esta presentación se comunicaron las ideas centrales del proyecto, se aclararon dudas y se pidieron informes sobre el equipamiento actual de los laboratorios de todos los planteles. También se establecieron acuerdos para visitar los laboratorios de cada plantel y para la aplicación de un cuestionario dirigido a todos los profesores de las materias de Física, Química y Biología. Diseño y aplicación de un cuestionario. Se diseñó un cuestionario que estuvo a disposición de los profesores en una página web (ver anexo1) y en el cual se preguntó a los profesores sobre cinco aspectos:

1. Objetivos para el trabajo en el laboratorio;
2. La práctica docente en el laboratorio;
3. Uso de TIC en la enseñanza de la ciencia;
4. Uso de materiales, sustancias, equipos y TIC en el laboratorio;
5. Reflexiones sobre el trabajo en el laboratorio.

La información se sistematizó a través de un programa de frecuencias de respuesta y del análisis de esos resultados agrupados por categorías. Observación de los laboratorios y entrevistas. Se llevó a cabo una visita a todos los planteles del bachillerato para observar el estado físico, organización y equipamiento de los laboratorios. Para ello se elaboró una guía de observación, que permitiera observar y organizar la información de manera sistemática. La información se sistematizó a través de un programa de frecuencias de respuesta y de análisis de los resultados agrupados por categorías. En la visita se entrevistaba al coordinador o coordinadora de los laboratorios y / o a algunos profesores, con el fin de corroborar la observación y enriquecerla. Observación de laboratorios y proyectos de desarrollo en otros países. Se seleccionaron dos países para ser visitados: Canadá e Inglaterra. Con los resultados obtenidos y la sistematización de los mismos se ofrece un breve estudio comparativo así como los aspectos que serían deseables tomar en cuenta para el proyecto de los laboratorios de la UNAM. Determinación de problemas y de soluciones. Con los datos y análisis previos, y con el desarrollo de categorías para la identificación de los principales rubros a considerar, se llevó a cabo el análisis de la información recabada. Esto permitió detectar los principales problemas que presentan actualmente los laboratorios escolares y la enseñanza de la ciencia, así como proponer soluciones en una primera aproximación.

#### Características de la muestra

A continuación se describe la muestra mediante la cual se llevó a cabo el diagnóstico. Cabe hacer notar la diferencia en la participación de profesores en los distintos planteles (Por ejemplo, ningún profesor de la ENP 2 respondió al cuestionario, mientras que lo hicieron 26 profesores de la ENP 8, 65 de la ECCH Azcapotzalco, 42 de la ECCH Sur y 35 de la ECCH Naucalpan).

	total	ENP	CCH	Biología	Física	Química
Cuestionario	257	96	161	114	47	96
Guía de observación y entrevista	56	35	21			

### Alcance del diagnóstico

El alcance del presente diagnóstico es determinar los principales problemas y áreas de mejora que se requieren para mejorar la enseñanza experimental (o práctica) de las ciencias en los laboratorios del bachillerato, así como tener parámetros para establecer el tipo de infraestructura y equipamiento más adecuado a las condiciones y contexto de los bachilleratos de la UNAM. A partir de este diagnóstico se está en posibilidad de iniciar una segunda etapa exploratoria que consistirá en: - Elaborar y proponer a la rectoría diversas alternativas de solución, desde las que podríamos considerar como ideales, hasta aquellas alternativas que resuelven parcialmente los problemas detectados. Para algunos aspectos también se contemplan acciones o situaciones “indeseables” (cf. sección 10 de este documento). - Contar con elementos para el desarrollo de un laboratorio de pruebas y del establecimiento de un programa de formación y actualización docente. - Elaborar el plan de desarrollo de actividades subsecuentes.

## Actividades realizadas

Las actividades que se realizaron fueron diversas:

Se establece por parte de diseñador líder que los laboratorios deben contar con dos tipos de mesas unas fijas y otras móviles esto es porque se decide que las actividades dentro de los laboratorios tengan la suficiente flexibilidad para el docente y las actividades a realizar.

En primer lugar fue la elaboración de modelos en cartón corrugado escala 1:1 de las mesas fijas y móviles con las medidas establecidas en planos, para poder observar las áreas de movilidad dentro del aula prototipo ya que se determinó que en todos los planteles se tuvieran como mínimo esas medidas en las aulas. Porque en los Colegios de Ciencias y Humanidades por su arquitectura y estandarización solo se cuenta con esos espacios arquitectónicos para la remodelación de los laboratorios, después de su observación y valoración por todos los participantes en el proyecto, se decide pasar a los prototipos. (Anexo A)

La segunda tarea fue la realización de prototipos de masa fija y móvil en la cual, al analizar los materiales como son madera, tubulares de metal con los que se pudieran realizar los prototipos se determinó que fuera en perfiles de aluminio marca Octanorm esto es una propuesta mía porque este material es muy flexible en su integración permite realizar cambios con sólo cortes, ponchados y re ensamblando de las partes. Esto acorta los tiempos de realización ya que dentro de la institución se cuenta con todo lo necesario para realizar estas tarea, además es un proceso limpio y no requiere de más acabados, de la gama de Octanorm (cuenta con más de 5000 productos) de estos se decide usar principalmente el S108 como poste por tener 8 ranuras y Z 460 con cuatro ranuras, estas ranura hacen que sea muy versátil su uso, se realizan de una forma básica de mesa (cubierta con patas) se analiza si cubre con los requerimientos para una práctica de laboratorio, equipo y usuarios, se evalúa, las pantallas se montan al sistema de la mesa y se analiza el ángulo de visión se decide proteger de posibles accidentes las pantallas con un capelo de policarbonato sólido e integrarlos al sistema (anexo B) y posteriormente se anexan los teclados y CPU este elemento primero se propone que se integre a la mesa fija y se realiza una bodega en la parte inferior de la mesa fija con puerta se observa que se genera mucho calor se fabrica un panel con ventilación y se



evalúa se concluye que no es la mejor área para tener los CPUs y posterior mente se decide ubicarla en el área de bodega de los laboratorios, porque resultan ser fáciles de robo y corren riesgos con posibles accidentes con agua u otro liquido los cuales causarían deterioros a los laboratorios en su funcionamiento, (anexo C) se estudió como se deberían integrar la tarja auxiliar y las llaves de agua ,se decide que sean dos llaves de agua porque algunos experimentos así lo requieren , se instalan en una mesa solamente , es en la que se trabajara para la experimentación de este tipo Anexo D; por último en el proyecto se plantea la opción de que en lugar de pantalla se cuente con una superficie interactiva y me asignan el diseño de ensamble de estos elementos. Por principio se establece que proyector se necesita usar, porque el tiro debe ser muy corto una vez con el proyector diseño como integrarlo al sistema por medio de tornillos y una superficie de panelart se investigan diferentes opciones para la proyección de la imagen con vidrio acrílicos y materiales de última tecnología pantallas de proyección 3m ; se utiliza el acrílico debido a que el sistema funciona mejor con este material ya que también se requiere que proyecte inversamente, el tacto con los dedos en una cámara, la proyección se da porque se usan leds infrarrojos, en el canto del acrílico, viaja la luz hasta que chocan con los dedos y marca un cambio en la dirección de esta luz y es detectada por la cámara el problema es que el acrílico no tiene la suficiente rigidez en forma horizontal se refuerza con una superficie de cristal y entre los dos material se coloca un papel albanene para que la imagen tuviera mejor resolución, la luz de dia era el mayor problema a resolver tal vez se menciona fácilmente pero fue bastante complejo la integración de todos estos elementos, también se requería que la estética del producto se conservara y la función se resolviera para que fuese familia de las otras mesas, el tiempo invertido en esta parte del proyecto fue arduo, quedando muy satisfecho el CCADET con esta parte del proyecto ( Anexo E) en forma general estas fueron las actividades realizadas cabe mencionar que la fabricación de todos estos elementos también fueron hechas por un servidor

## Objetivos y metas alcanzados

Dentro de los objetivos planteados por los coordinadores se cumplió en definir los materiales y equipo de laboratorio de acuerdo al modelo de enseñanza propuesto.

Gracias a la participación multidisciplinaria y que contamos con todo el apoyo de la institución, es de reconocerse que mi participación fue acotada por la complejidad del mismo proyecto, pero sin duda con todo el empeño posible para la realización de las diversas tareas señaladas. El reto mayor fue la implementación la superficie interactiva en un principio se creía que no era posible contar con esta instrumento porque eran muchos factores a resolver ,(proyección, intensidad de luz, rebote de rayo de luz infrarrojo, ergonomía, estética entre otros ) y con el tiempo muy corto por ser la última parte planteada para el proyecto

## Resultados y conclusiones

Los resultados fueron muy satisfactorios puesto que se desarrolló el prototipo de laboratorio de la cual fue base para cambiar en todos los sentidos la enseñanza de las ciencias a nivel bachillerato dentro de la UNAM, podemos concluir que cumplió con su objetivo de este laboratorio prototipo, sirvió para desarrollar los laboratorio ya en serie, se construyeron y remodelaron un total de 102 laboratorios un promedio de 7 laboratorios por plantel, se fabricaron 408 mesas fijas y 816 mesas móviles. Se integraron las TIC al enseñanza todo un reto para los profesores y la institución y sin duda un beneficio para la población que le da uso los ALUMNOS

## Recomendaciones

En general todo el servicio social transcurrió con cordialidad, no tendría ninguna objeción en recomendar al CCADET UNAM, para que se pudieran desarrollar más prácticas de servicio social y creo que la percepción de ellos fue buena como egresado de UAM y colaborador de ese proyecto y en ocasiones carecen de prestadores de servicio social de diseño y si están enfocados por lo menos esta área al diseño por otra parte.

Desde mi punto de vista la carrera de diseño industrial en la UAM cuenta con los mejores implementos técnicos que hay en México, conociendo varias universidades creo que se debería de fomentar dentro del plan de estudios más los proceso de producción los cuales permiten concretar los proyectos por que en un render se observa perfectos los objeto, pero la fabricación requiere de más elementos que si bien el usos de la computadora nos ahorra mucho trabajo también puede ser una limitante, para el buen diseño. en particular mi formación profesional la concluí en UAM la primera parte la inicie en la UNAM y sin duda son dos maneras diferentes de preparación ,válidas , con virtudes y defectos, en particular en ese momento para mí fue muy positivo el uso de la tecnología en cuanto a cómputo, pero pienso que para algunos compañeros los limitó, cabe mencionar que en ámbito profesional me ha tocado trabajar con varios egresados de la UAM y creo que están muy digitalizados, porque en las generaciones presentes se observa la pérdida de habilidades manuales, como el uso del instrumento principal del diseñador como lo es el lápiz. Por lo tanto recomiendo que los alumnos trabajen más es estos aspectos

## Bibliografía

- Julius Panero, Martin Zelnik 1987 Las Dimenciones Humanas en los Espacios Interiores  
 España Gustavo Gil  
 David J. Osborne 1987 Ergomía en acción  
 México Ed. Trillas

# Anexo A



REPORTE SERVICIO SOCIAL



# REPORTE SERVICIO SOCIAL

## Anexo B



REPORTE SERVICIO SOCIAL

Anexo C



REPORTE SERVICIO SOCIAL



# REPORTE SERVICIO SOCIAL



# Anexo D



REPORTE SERVICIO SOCIAL

