



Universidad Nacional Autónoma de México
Colegio de Ciencias y Humanidades
Dirección General

Secretaría de Planeación



**DIAGNÓSTICO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS
EN EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES, CON BASE EN LA OPINIÓN DE
PROFESORES Y ALUMNOS**

Versión ejecutiva realizada por:

Edna Andrea García Ruíz

Septiembre-octubre 2016

ÍNDICE

| | |
|---|--------|
| Presentación del Diagnóstico | 1 |
| Objetivo | |
| Metodología | |
| I. Resultados de Profesores | |
| Datos generales | 2 |
| 1. Objetivo y Utilidad de las actividades prácticas | 3 |
| 2. Condiciones para el funcionamiento de los laboratorios | 4 |
| 3. Condiciones para la realización del trabajo experimental | 7 |
| 4. Eficacia e inoperancia del laboratorio | 13 |
| II. Resultados de Alumnos | |
| Datos generales | 15 |
| 1. Número y utilidad de las actividades prácticas | 16 |
| 2. Condiciones para el funcionamiento del laboratorio | 17 |
| 3. Condiciones para la realización del trabajo experimental | 23 |
| 4. Influencia del Lab. de ciencias en la educación del alumno | 26 |
| Bibliografía | 28 |

El Diagnóstico sobre el funcionamiento de los laboratorios del Colegio tiene como antecedente el proyecto: *Laboratorios de ciencias del bachillerato universitario*, sustentado en un análisis de la enseñanza experimental de las asignaturas de Biología, Física y Química; en sus resultados se evaluó como deficientes la infraestructura y equipamiento de los laboratorios de enseñanza media universitaria (Diagnóstico de los laboratorios del bachillerato universitario, 2008: 5).

Este trabajo consiste en realizar una valoración en relación con el estado o condiciones de la infraestructura, los apoyos y servicios necesarios de que disponen los profesores y los alumnos, para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Biología, Física y Química que se imparten en los laboratorios de ciencias del CCH. El trabajo se justifica en el programa 8. Equipo e infraestructura. En el que se subraya el propósito de “ampliar y mejorar los apoyos de equipamiento y espacio para el mejor desarrollo de la actividad académica de los profesores y los alumnos”. (PGD 2014-2018: 18).

El diagnóstico se realizó con base en una encuesta de opinión, para lo cual se diseñaron cuatro cuestionarios² dos dirigidos a los profesores, una versión para los que realizan su actividad docente en los laboratorios curriculares, otra para los que se desempeñan en los de ciencias; otras dos para alumnos, una para los asignados a los laboratorios curriculares, la otra para los que toman sus clases en los de ciencias. El cuestionario se aplicó en el Área de Ciencias Experimentales a 396 profesores (160 en los de ciencias y 236 en los curriculares) y a 8,459 alumnos (3,336 en los laboratorios de ciencias y 5,093 en los curriculares) de los cinco planteles del Colegio.

El procesamiento y lectura de la información se realizó en dos ciclos escolares, el de Ciencias en 2014-2015; el de Curriculares en 2015-2016, que consistió en la elaboración de tablas de frecuencias absolutas y relativas respecto al total del CCH; asimismo se realizó el cruce de información de profesores por tipo de nombramiento y para los alumnos por turno y semestre, actividades desarrolladas por personal del Departamento de Cómputo y Seguimiento Estadístico de la Secretaría de Planeación. La presentación gráfica de resultados es responsabilidad de la autora de este Diagnóstico. Cabe señalar que, el título de cada una de las gráficas corresponde a la pregunta del cuestionario.

Cada Informe de resultados está integrado por dos apartados, uno de I. Profesores otro de II: Alumnos. En general en el análisis para profesores se establece la relación de resultados (por pregunta) del CCH y por tipo de nombramiento; para el caso de los alumnos se establece la relación de resultados (por pregunta) respecto al total del CCH y por turno y/o semestre, en lo particular, se destacan las diferencias o semejanzas entre los planteles, siempre que existan aspectos que subrayar. Además, para aprovechar la información de la encuesta y apoyar la labor educativa en los planteles se realizaron 10 Informes, 5 corresponden a los laboratorios de Ciencias, 5 a los Curriculares.

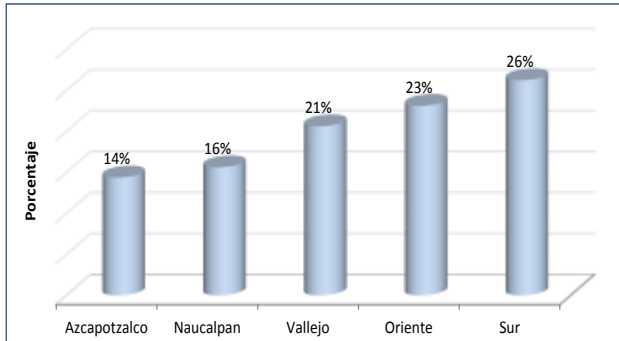
¹ Técnico Académico Asociado “C”, adscrita a la Secretaría de Planeación de la Dirección General del CCH.

² Para el diseño de los cuestionarios se consultó la encuesta del Diagnóstico realizado en 2008 por el CCADET; así como el estudio de Seguimiento sobre la Infraestructura y los Servicios (Serveduc) realizado en la Secretaría de planeación del año 2002 al 2011, particularmente se recuperó el apartado, del cuestionario versión profesores y alumnos, sobre las condiciones para la realización del trabajo experimental en los laboratorios y la opinión experta de la Secretaria de Planeación de la DGCCCH (enero del 2015) Mtra. en Biología Beatriz Cuenca Aguilar, sin la cual no hubiera sido posible recoger la experiencia, de profesores y alumnos del proceso de enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de ciencias y los curriculares del Colegio. Asimismo, agradezco al Madems Alfredo Avila Garcia profesor de Biología del plantel Naucalpan, su lectura atenta y sugerencias para mejorar la presentación de este trabajo.

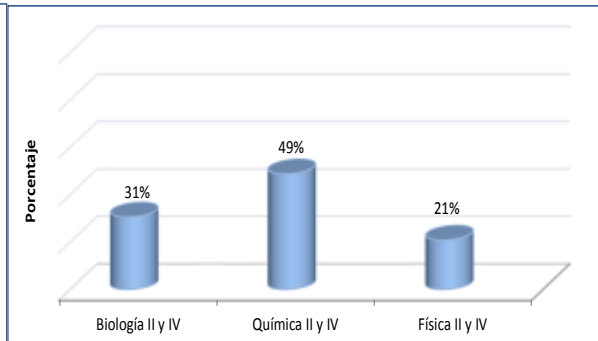
I. Resultados de Profesores

Datos generales

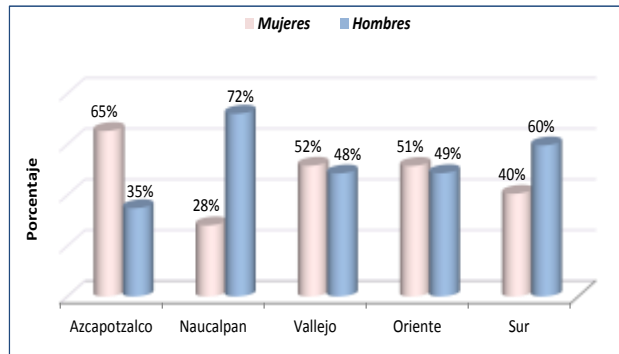
El cuestionario se aplicó a 160 profesores del área de ciencias experimentales de los cinco planteles, el menor porcentaje correspondió a Azcapotzalco, el mayor al Sur; impartieron las asignaturas de Biología II y IV, Física II y IV y Química II y IV en los laboratorios de ciencias. La distribución por sexo muestra que, en Naucalpan y Sur se encuestaron más hombres que mujeres y viceversa en Azcapotzalco. La mayoría con nombramiento de asignatura; no obstante, el mayor porcentaje de los de carrera se encuentra en el Sur y el menor en Azcapotzalco (gráficas 1, 2, 3 y 4).



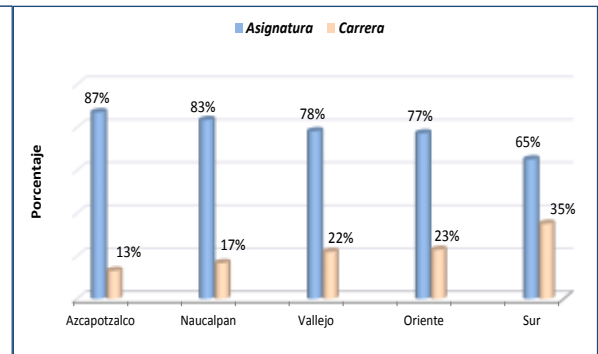
Gráfica 1. Distribución de la población por plantel



Gráfica 2. Distribución de la población por asignatura

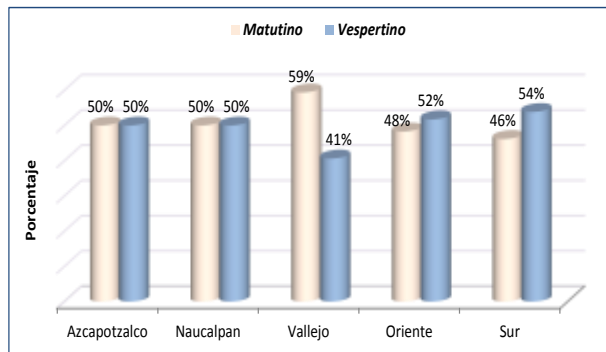


Gráfica 3. Distribución por plantel y sexo

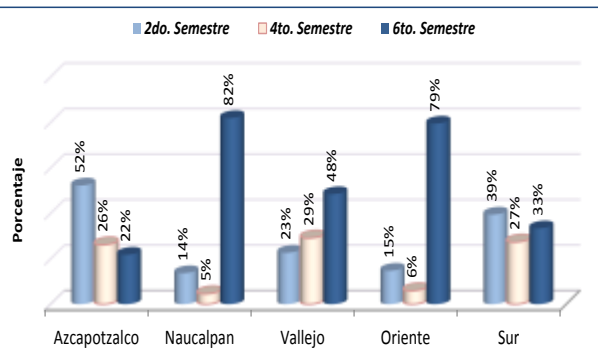


Gráfica 4. Distribución por plantel y nombramiento

En la gráfica 5 se observa la distribución de la población por plantel y turno, en ella se destaca que en Vallejo se encuestó a más profesores del matutino, en cambio en Oriente y Sur a más del vespertino; mientras que, en la gráfica 6 se aprecia la distribución por plantel y semestre, destacan Naucalpan, Oriente y Vallejo en mayor porcentaje se encuestó a profesores de sexto semestre; en cambio, en Azcapotzalco y Sur a los de segundo.



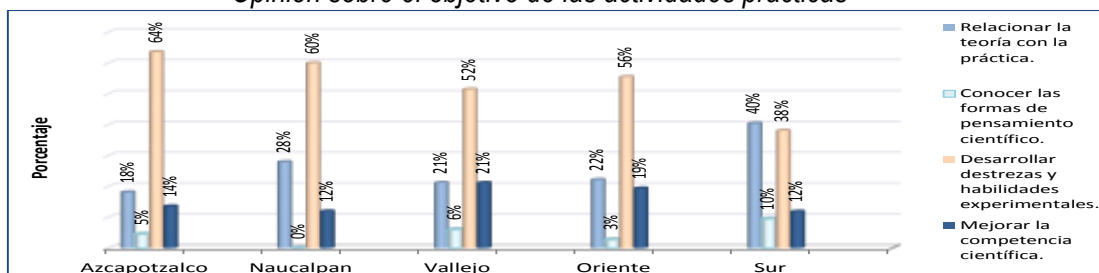
Gráfica 5. Distribución por plantel y turno



Gráfica 6. Distribución por plantel y semestre

En opinión de los profesores, independientemente del nombramiento, el **objetivo de las actividades prácticas** consistió en “*desarrollar destrezas y habilidades experimentales*”, excepto en el Sur donde también integran “*relacionar la teoría con la práctica*”, gráfica 7.1; en la 7.2 se destaca la segunda prioridad, para los de asignatura consistió en “*relacionar la teoría con la práctica*” (Sur y Naucalpan) y para los de carrera en “*mejorar la competencia científica*” (Vallejo y Oriente).

Opinión sobre el objetivo de las actividades prácticas



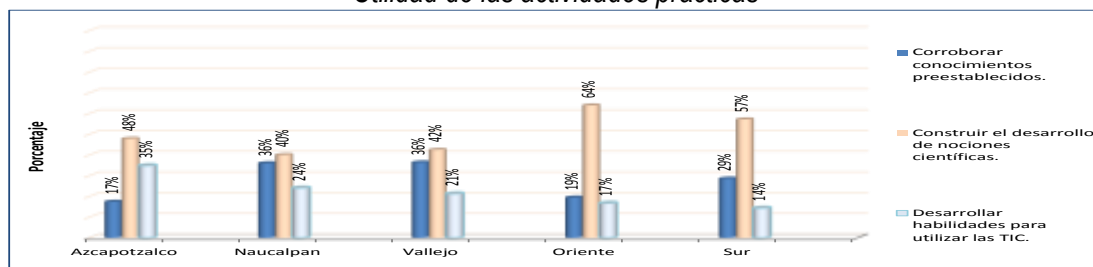
Gráfica 7.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



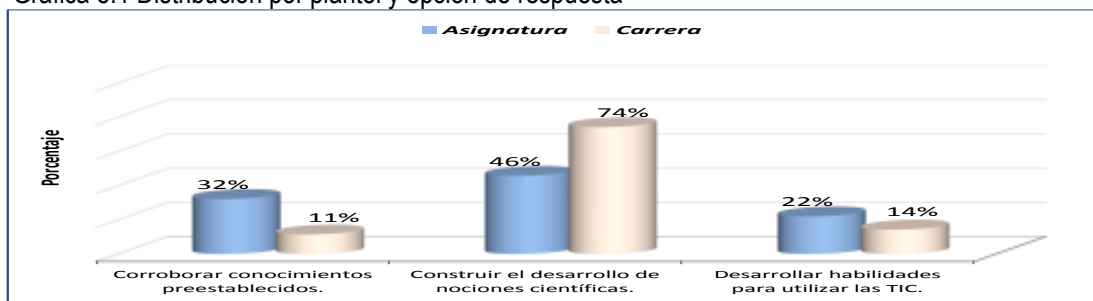
Gráfica 7.2. Distribución nombramiento y opción de respuesta

En las gráficas 8.1 y 8.2 se observan los resultados de **la utilidad de las actividades prácticas** en los cinco planteles, principalmente consistió en *construir el desarrollo de nociones científicas* (en mayor porcentaje en Oriente y Sur, máxime para los profesores de carrera) y en *corroborar conocimientos preestablecidos*, en mayor porcentaje para los de asignatura.

Utilidad de las actividades prácticas



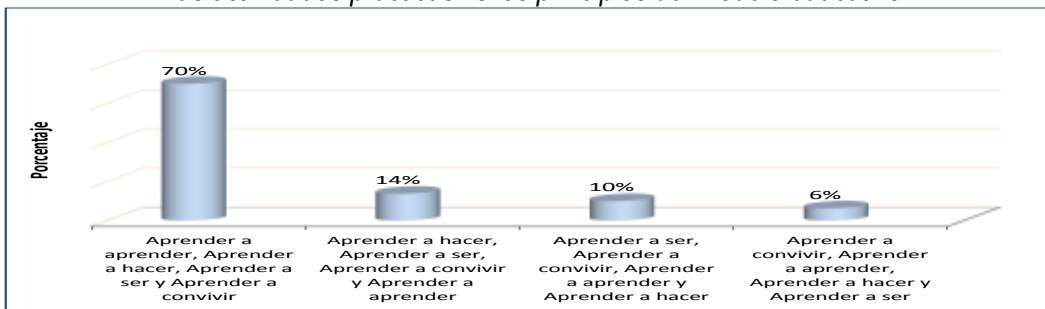
Gráfica 8.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



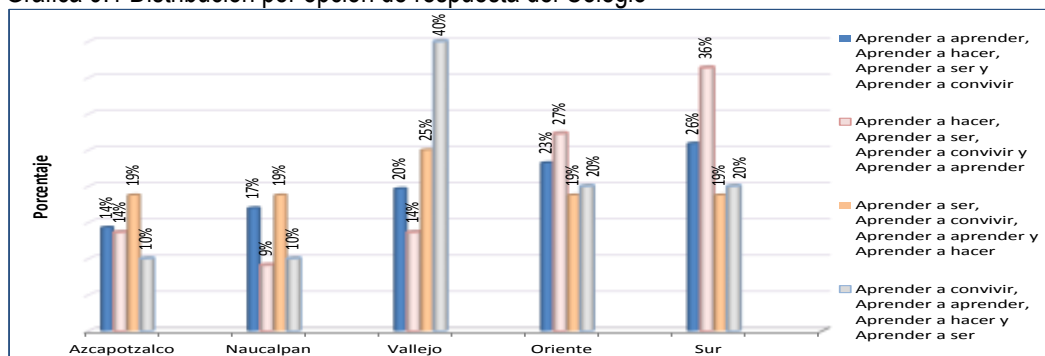
Gráfica 8.2 Distribución nombramiento y opción de respuesta

Del binomio: *las actividades prácticas vs principios del modelo educativo*, de acuerdo con la práctica docente, se encontró el “*aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir*”, en ese orden. No obstante, en la distribución de resultados por opción de respuesta entre los planteles, se encontró que el “*aprender a hacer*”, resultó más significativo para el Sur y Oriente; el “*aprender a ser*” para Azcapotzalco y Naucalpan, el “*aprender a convivir*” para Vallejo, (gráficas 9.1 y 9.2).

Las actividades prácticas vs los principios del modelo educativo



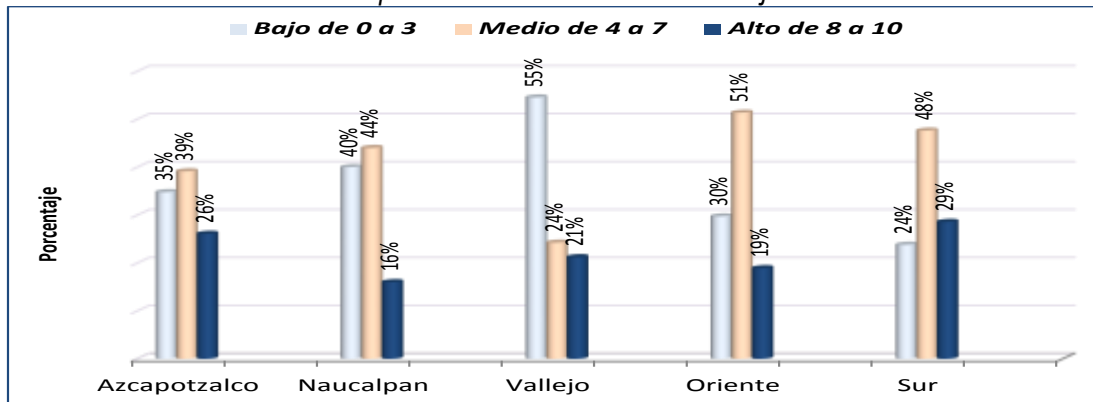
Gráfica 9.1 Distribución por opción de respuesta del Colegio



Gráfica 9.2 Distribución por opción de respuesta entre los planteles

De *las condiciones para el funcionamiento de laboratorio*, los resultados del ruido exterior para el desarrollo del trabajo escolar (prácticas o clases), en promedio a 23% de los profesores le generó dificultades porque era *alto*, paradójicamente en mayor porcentaje a los del Sur (29%), en menor a los de Naucalpan, (gráfica 10).

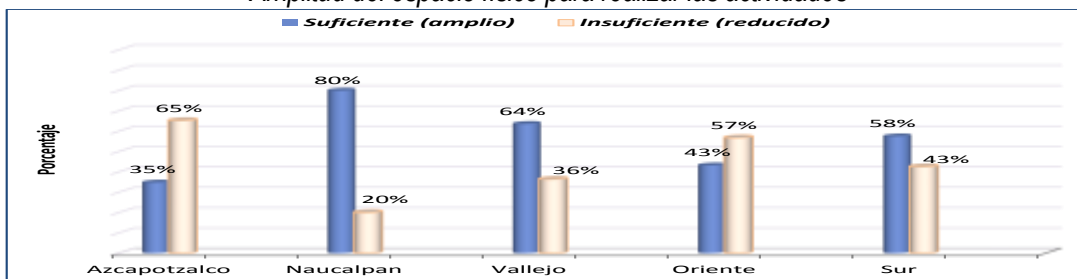
Medida en que el ruido exterior dificulta el trabajo escolar



Gráfica 10. Distribución por plantel y opción de respuesta

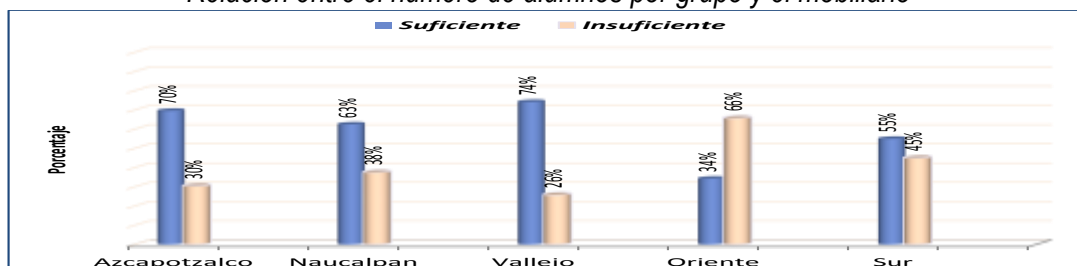
Del espacio físico y la relación entre el número de alumnos por grupo y el mobiliario, más de la mitad de los profesores lo evaluó (aparte de Azcapotzalco) como *suficiente* para la realización de las actividades; Oriente es otra excepción, en opinión de los profesores, tanto en los laboratorios de ciencias como en los curriculares el espacio y el mobiliario es *insuficiente* para la realización de las actividades, (gráficas 11 y 12).

Amplitud del espacio físico para realizar las actividades



Gráfica 11. Distribución por plantel y opción de respuesta

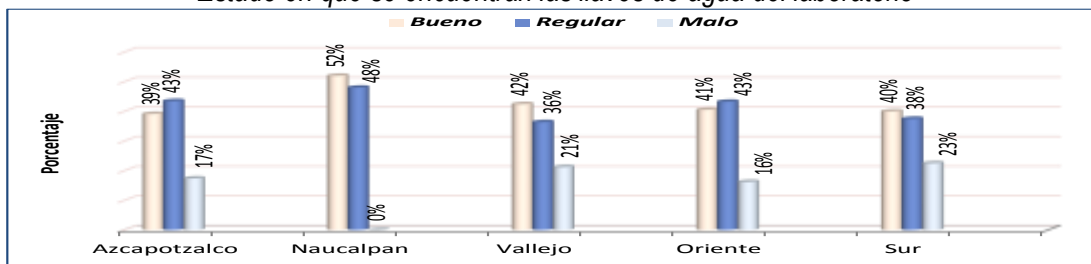
Relación entre el número de alumnos por grupo y el mobiliario



Gráfica 12. Distribución por plantel y opción de respuesta

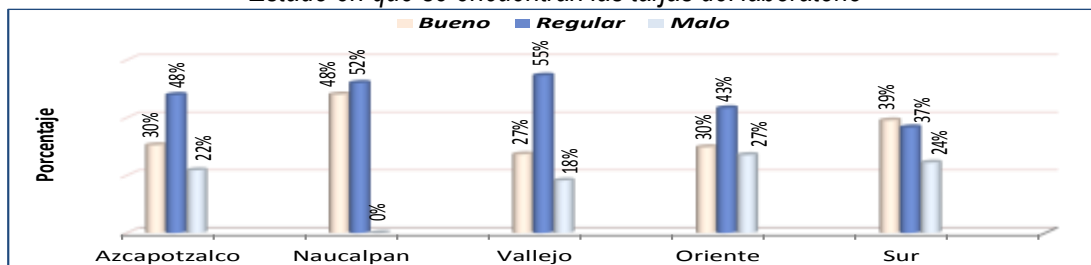
Respecto a la infraestructura material; por una parte, más de la mitad de los profesores evaluó entre *regular* y *malo* el estado de las *llaves de agua*, de *las tarjetas*, de *los concentradores HUB de USB* y del *equipo de seguridad*, excepto en Naucalpan y Vallejo, requieren mejorarse para optimizar las actividades experimentales, (gráficas 13 a la 16).

Estado en que se encuentran las llaves de agua del laboratorio



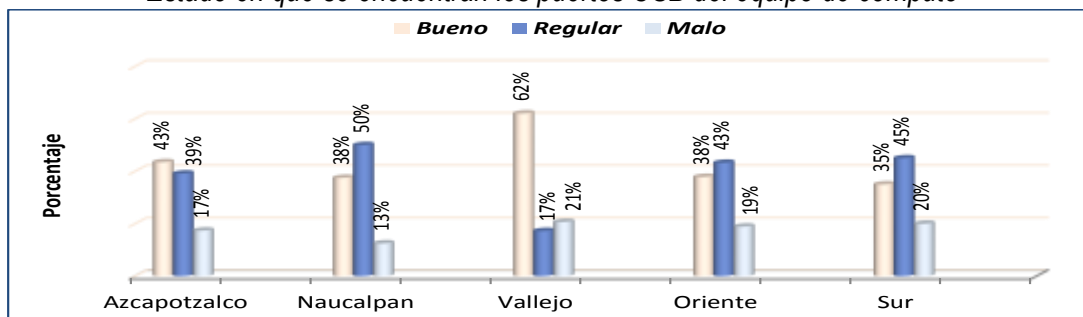
Gráfica 13. Distribución por plantel y opción de respuesta

Estado en que se encuentran las tarjetas del laboratorio



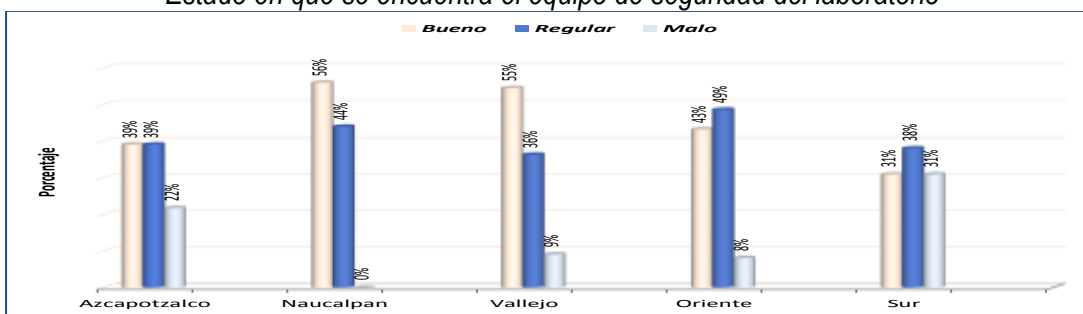
Gráfica 14. Distribución por plantel y opción de respuesta

Estado en que se encuentran los puertos USB del equipo de cómputo



Gráfica 15. Distribución por plantel y opción de respuesta

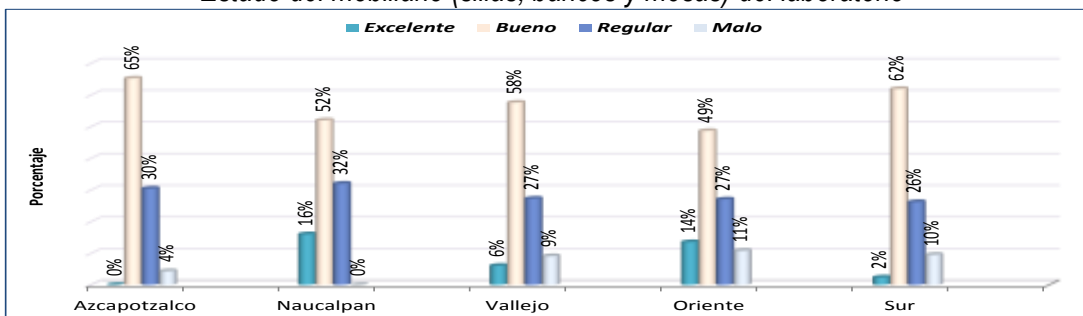
Estado en que se encuentra el equipo de seguridad del laboratorio



Gráfica 16. Distribución por plantel y opción de respuesta

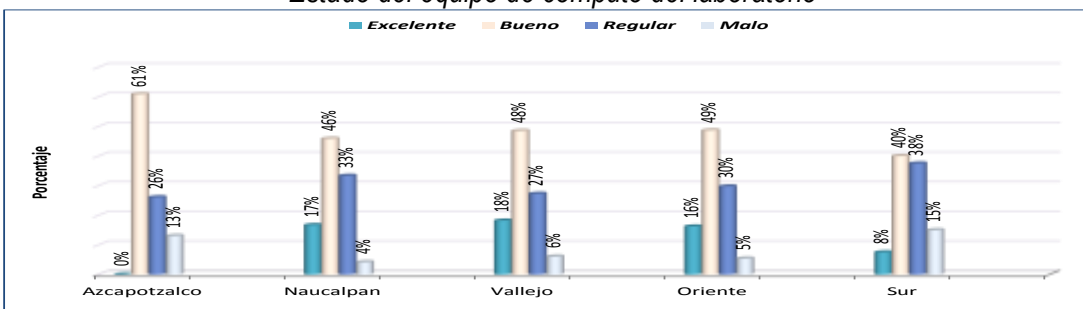
Por otra parte, la infraestructura material de los laboratorios de ciencias evaluada en buen estado, en promedio 63% de los profesores señaló el mobiliario, el equipo de cómputo, los contactos eléctricos, las llaves de gas y el pizarrón blanco (gráficas 17, 18, 19, 20 y 21).

Estado del mobiliario (sillas, bancos y mesas) del laboratorio



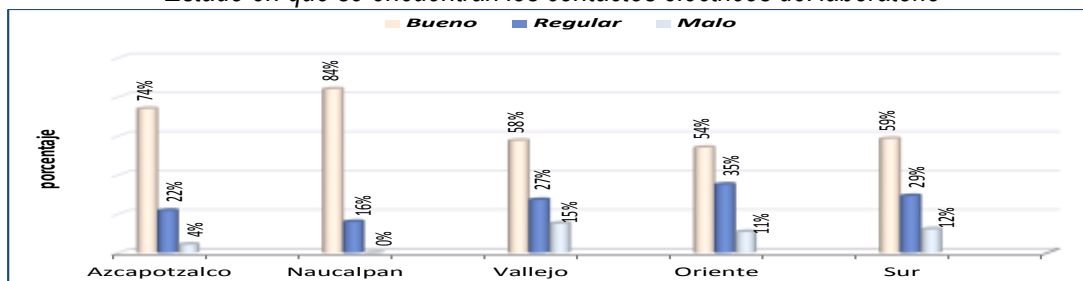
Gráfica 17. Distribución por plantel y opción de respuesta

Estado del equipo de cómputo del laboratorio



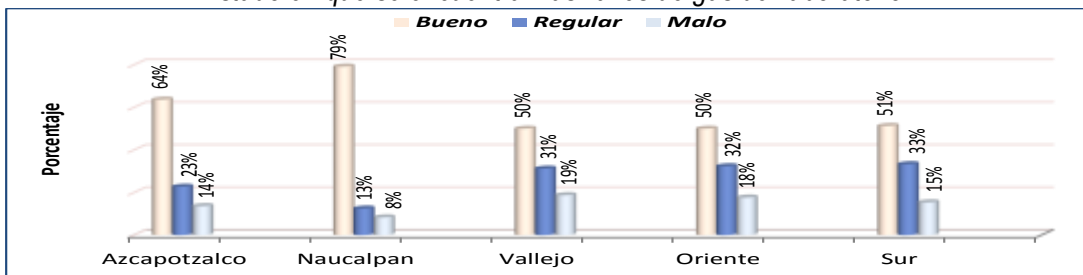
Gráfica 18. Distribución por plantel y opción de respuesta

Estado en que se encuentran los contactos eléctricos del laboratorio



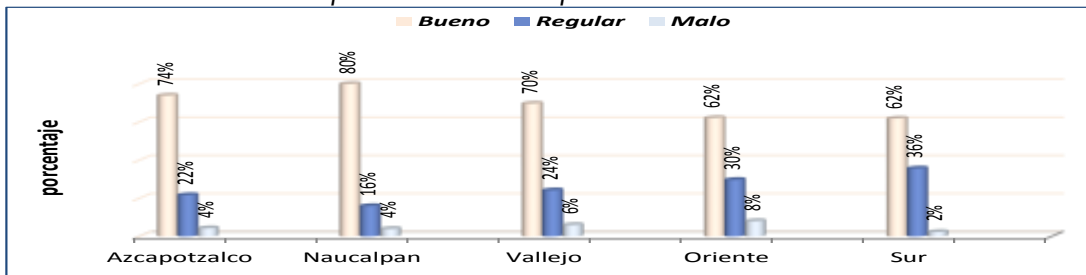
Gráfica 19. Distribución por plantel y opción de respuesta

Estado en que se encuentran las llaves de gas del laboratorio



Gráfica 20. Distribución por plantel y opción de respuesta

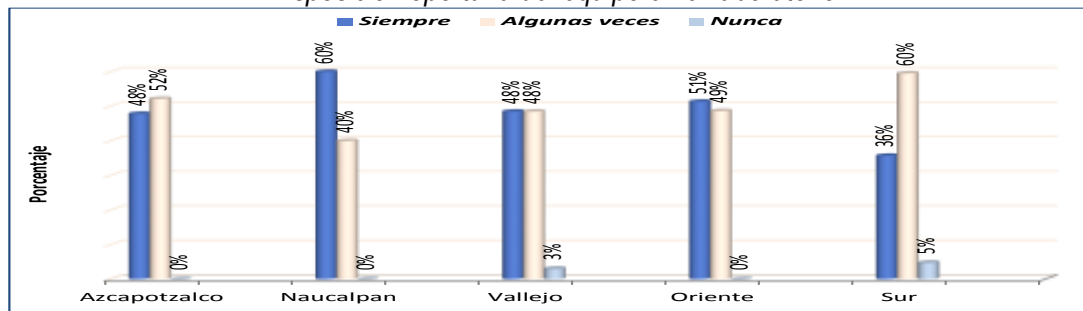
Estado en que se encuentra el pizarrón blanco del laboratorio



Gráfica 21. Distribución por plantel y opción de respuesta

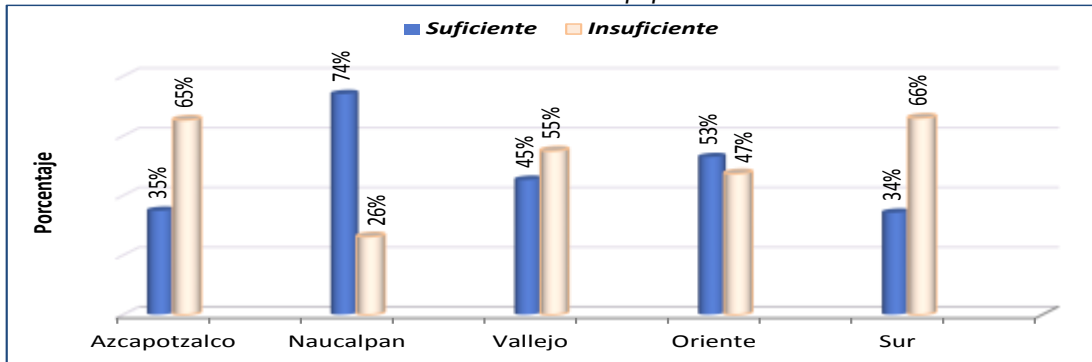
De las **condiciones para la realización del trabajo experimental**, menos de la mitad de los profesores dispuso oportunamente del equipo en el laboratorio; para más de la mitad fue *insuficiente e incompleto* (en mayor porcentaje para los profesores de carrera) y *descompuesto*. Los resultados de las gráficas (22, 23.1, 23.2, 24.1 y 24.2) muestran que, Naucalpan fue excepcional, porque los profesores dispusieron *siempre* del equipo, fue *suficiente y completo*, se puede decir que en este plantel las condiciones para la realizar el trabajo experimental se atienden y resuelven de forma metódica y oportuna.

Disposición oportuna del equipo en el laboratorio

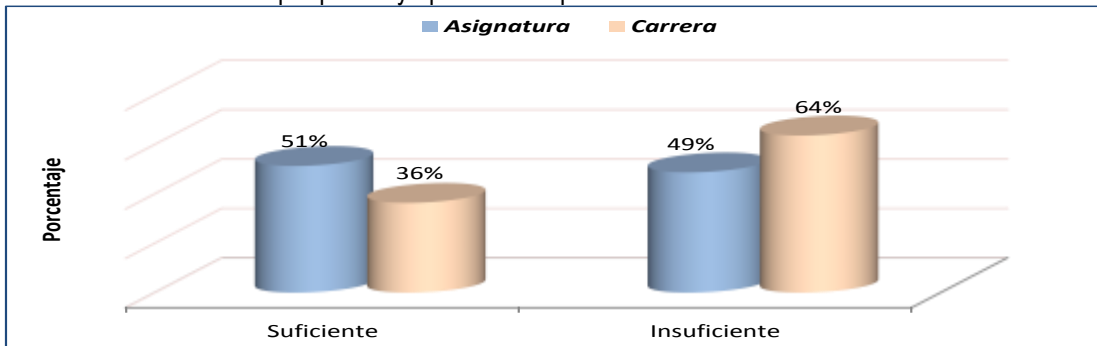


Gráfica 22. Distribución por plantel y opción de respuesta

Suficiencia del equipo

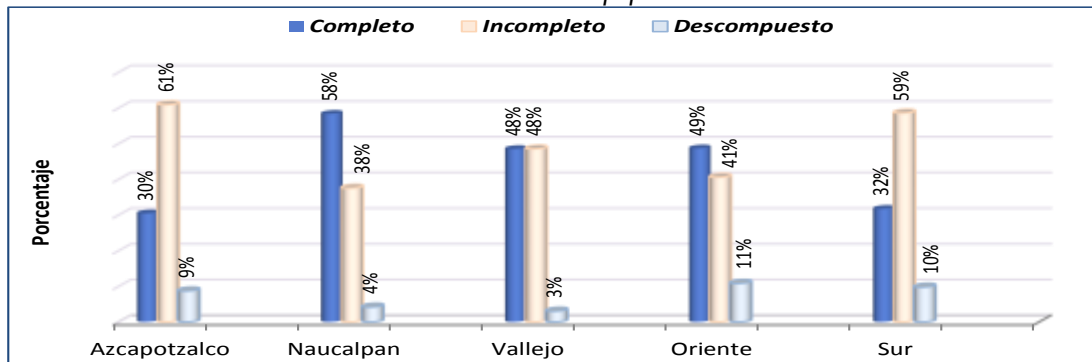


Gráfica 23.1 Distribución por plantel y opción de respuesta

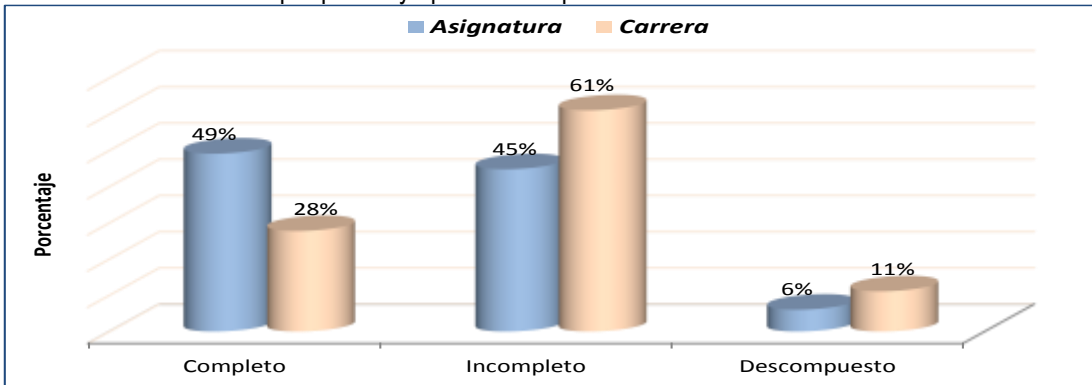


Gráfica 23.2. Distribución por opción de respuesta y nombramiento

Estado del equipo



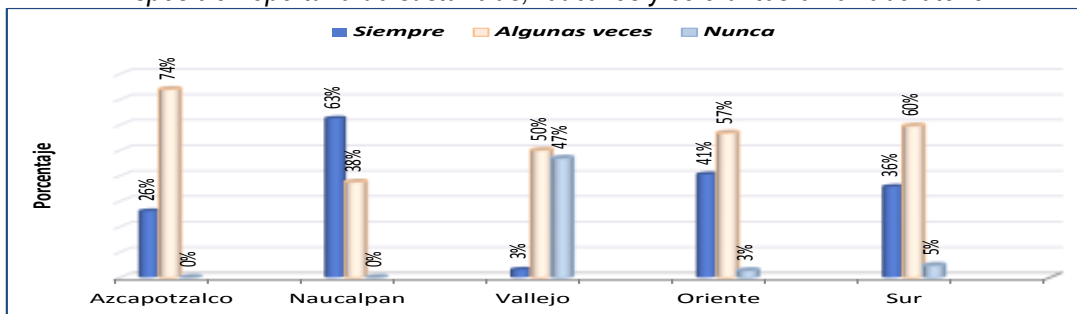
Gráfica 24.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



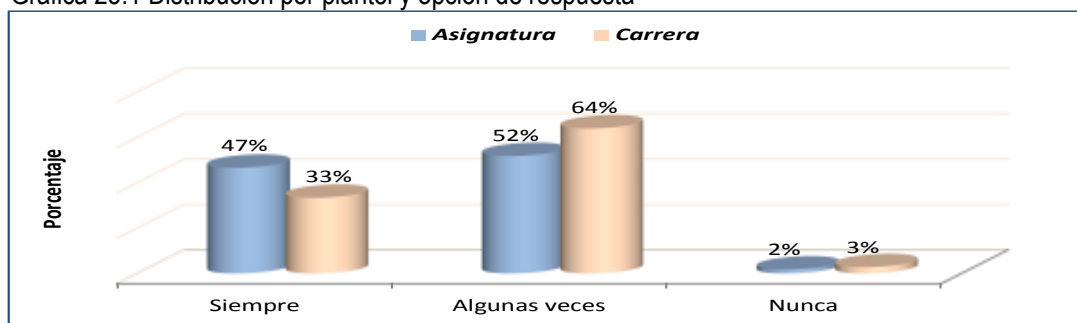
Gráfica 24.2 Distribución por opción de respuesta y nombramiento

En promedio 51% de los profesores *algunas veces* dispuso oportunamente de las sustancias, los reactivos y los colorantes para realizar el trabajo experimental en los laboratorios de ciencias (en mayor porcentaje los de carrera); excepto en Naucalpan. De acuerdo con los resultados no extraña que durante el semestre, se haya suspendido una práctica por falta de materiales, en mayor porcentaje en el Sur (sobre todo para los de carrera), en menor en Naucalpan, (gráficas 25.1, 25.2, 26.1 y 26.2).

Disposición oportuna de sustancias, reactivos y colorantes en el laboratorio

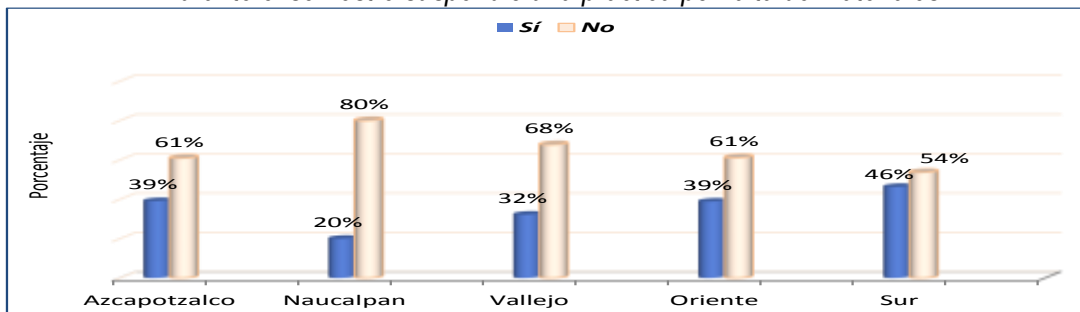


Gráfica 25.1 Distribución por plantel y opción de respuesta

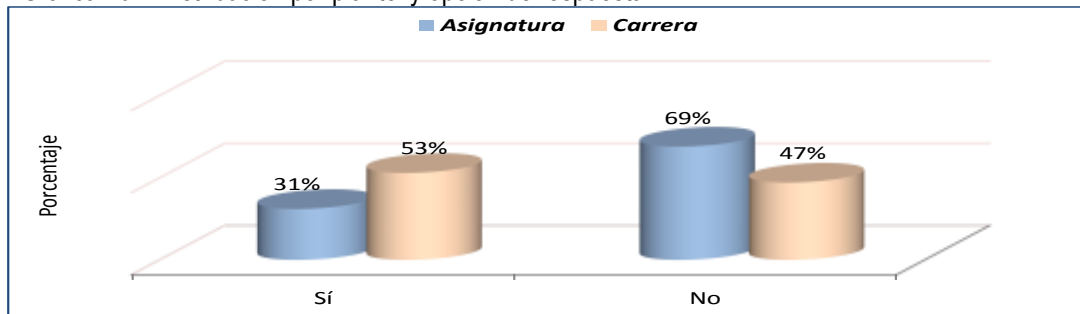


Gráfica 25.2 Distribución por opción de respuesta y nombramiento

Durante el semestre suspendió una práctica por falta de materiales



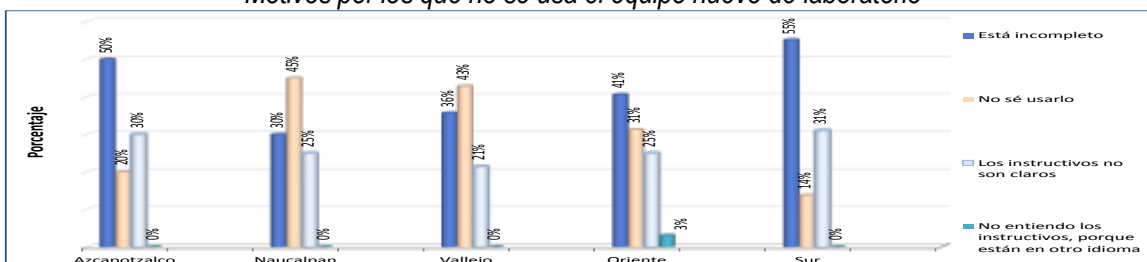
Gráfica 26.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



Gráfica 26.2 Distribución por opción de respuesta y nombramiento

La gráfica 27 ilustra los motivos por los que, *el equipo nuevo de los laboratorios no se usa*, en opinión de los profesores de Azcapotzalco y Sur *está incompleto* y *los instructivos no son claros*; mientras que, los de Naucalpan, Vallejo y Oriente (en mayor porcentaje) *no saben usarlo* y *está incompleto*. De acuerdo con los resultados, para aprovecharlo es necesario completarlo, promover y apoyar la capacitación de los profesores (de asignatura y de carrera) para la comprensión del funcionamiento y la adquisición de habilidades para utilizarlo.

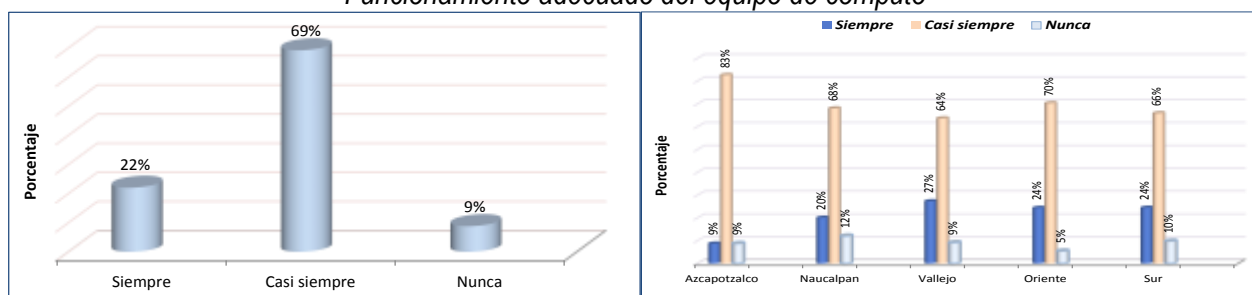
Motivos por los que no se usa el equipo nuevo de laboratorio



Gráfica 27. Distribución por plantel y opción de respuesta

Para la mayoría de los profesores el equipo de cómputo *casi siempre* (69%) funcionó *adecuadamente*, en mayor porcentaje en Azcapotzalco y Oriente; en cambio, para pocos funcionó *siempre* (22%), en mayor porcentaje para los de Vallejo, (gráfica 28 y 29).

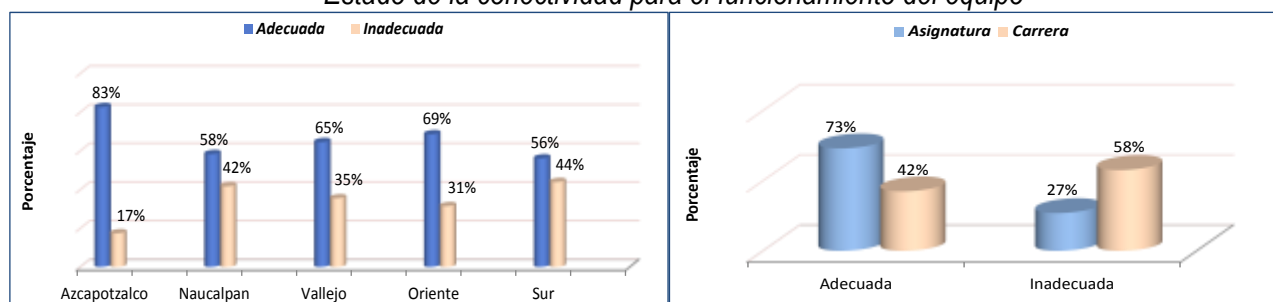
Funcionamiento adecuado del equipo de cómputo



Gráfica 28. Distribución del CCH por opción de respuesta 29. Distribución por plantel y opción de respuesta

La conectividad para el funcionamiento del equipo de cómputo es *adecuada* (máxime para los de asignatura) en la mayoría de los planteles, en mayor porcentaje en Azcapotzalco y en menor en el Sur; llama la atención el resultado de este plantel, porque está dentro de los terrenos de la UNAM, institución que tiene una de las mejores conectividades del país; es necesario promover este recurso, puede ser menos oneroso para el Sur que para Naucalpan, porque para “incorporar a la enseñanza las tecnologías de la información y la comunicación”, meta del proyecto de los laboratorios de ciencias del bachillerato universitario, es necesario que el equipo funcione *siempre* y que tenga una conectividad *adecuada*, (gráficas 30 y 31).

Estado de la conectividad para el funcionamiento del equipo

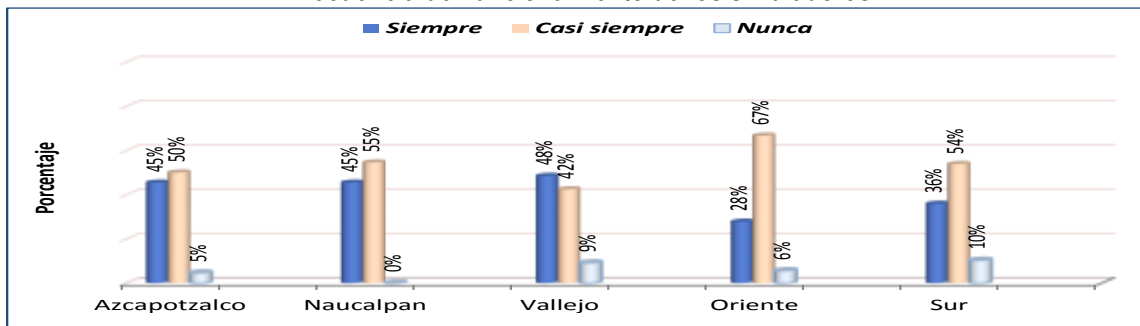


Gráfica 30. Distribución por plantel y opción de respuesta

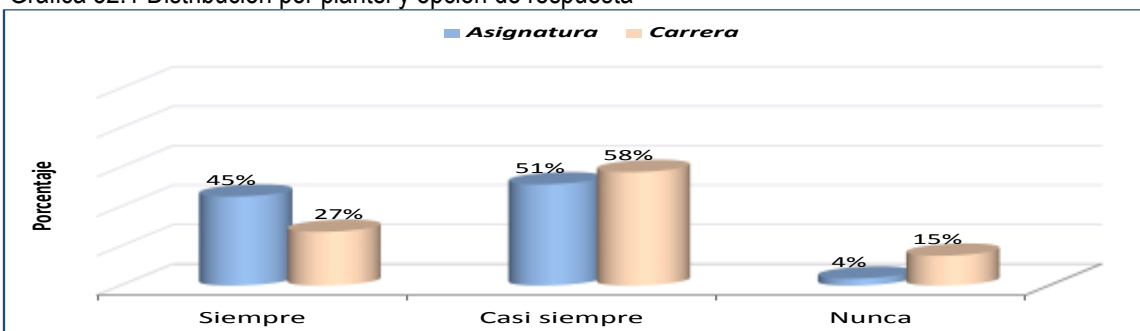
Gráfica 31. Distribución por nombramiento y opción respuesta

Respecto al *funcionamiento y utilidad de los simuladores* cargados en las computadoras. En promedio *casi siempre* funcionó para 5 de cada 10 profesores; *siempre* para 4 de 10, en mayor porcentaje para los asignatura (45%) que para los de carrera (27%). En relación con la *utilidad* de los simuladores, en promedio 8 de cada 10 profesores los evaluó provechosos en todos los planteles; en menor porcentaje en Azcapotzalco (gráficas 32.1, 32.2 y 33.1, 33.2).

Frecuencia del funcionamiento de los simuladores

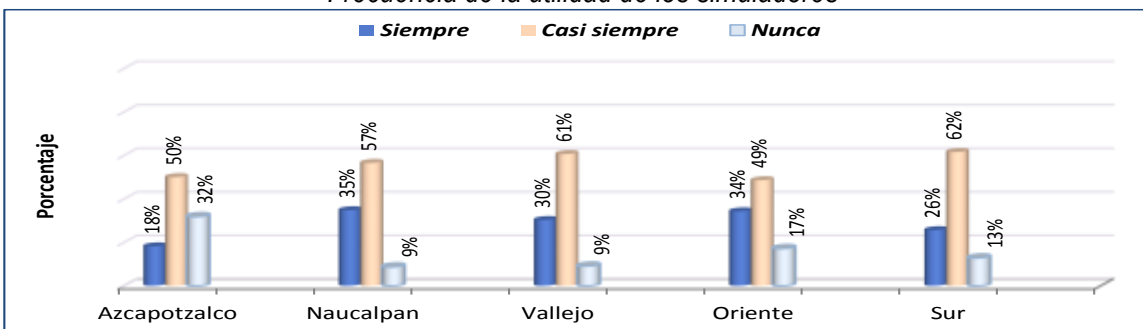


Gráfica 32.1 Distribución por plantel y opción de respuesta

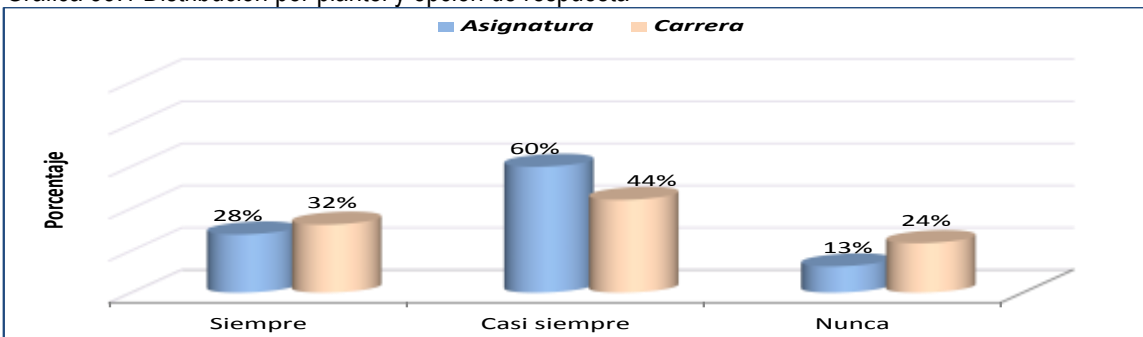


Gráfica 32.2 Distribución por opción de respuesta y nombramiento

Frecuencia de la utilidad de los simuladores



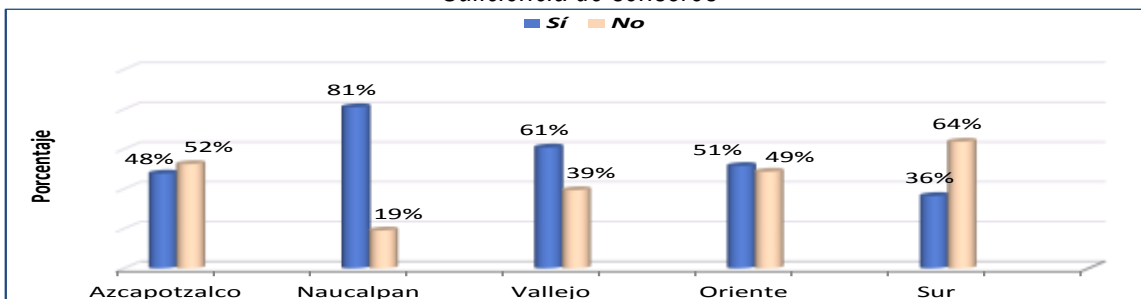
Gráfica 33.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



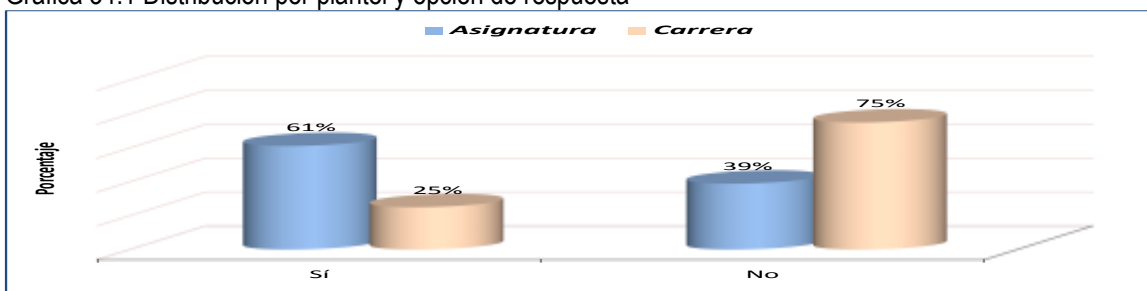
Gráfica 33.2 Distribución por opción de respuesta y nombramiento

En promedio, más de la mitad de los profesores (principalmente los de asignatura) evaluó que los sensores son *suficientes* para todos los equipos, en mayor porcentaje en Naucalpan y Vallejo; al contrario, en el Sur son *insuficientes*. No obstante, en promedio 66% reconoció que *casi siempre* funcionaron, paradójicamente en el Sur, (gráficas 34.1, 34.2 y 35).

Suficiencia de sensores

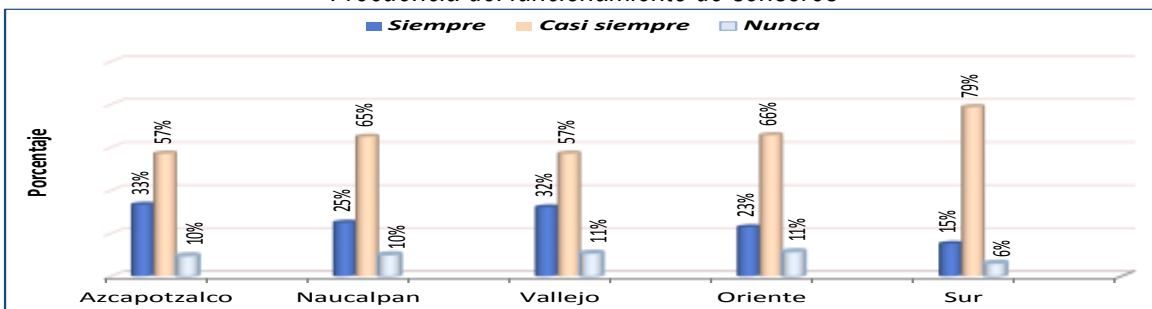


Gráfica 34.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



Gráfica 34.2 Distribución por opción de respuesta y nombramiento

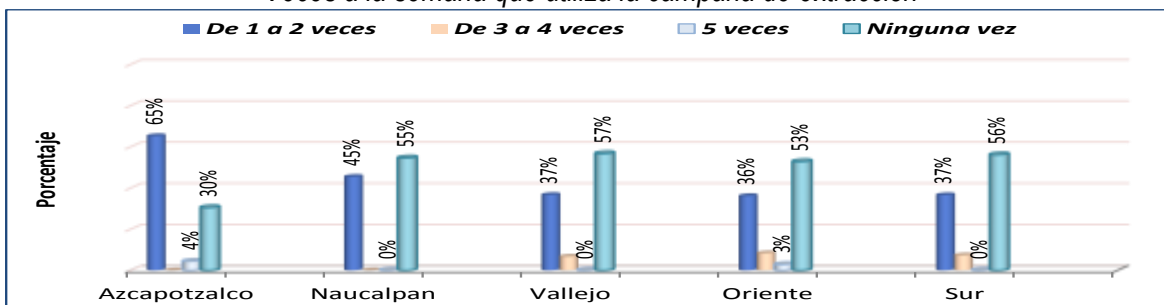
Frecuencia del funcionamiento de sensores



Gráfica 35. Distribución por plantel y opción de respuesta

La gráfica 36 ilustra los resultados del número de veces a la semana que se utiliza la campana de extracción, en promedio menos de la mitad de los profesores (45%) la utilizó de 1 ó 2 veces por semana, más de la mitad no la proveyó.

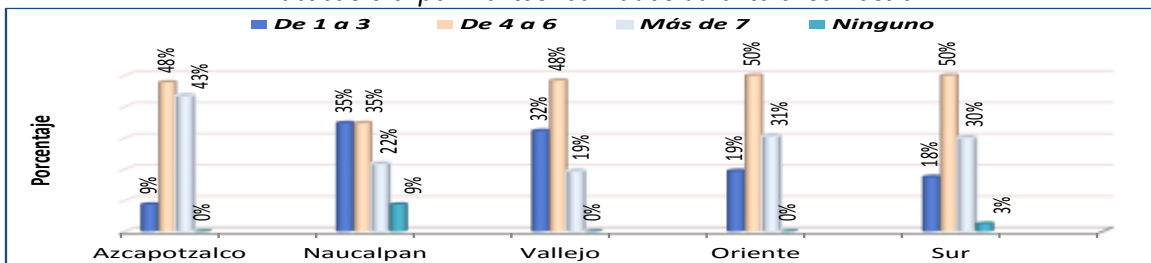
Veces a la semana que utiliza la campana de extracción



Gráfica 36. Distribución por plantel y opción de respuesta

Durante el semestre, en mayor porcentaje los profesores del Colegio, excepto los del plantel Naucalpan, realizó de 4 a 6 prácticas o experimentos; en promedio 9 de cada 10 fueron *prácticas guiadas*, la mayoría se desarrolló en 1 sesión, (gráficas 37, 38 y 39).

Prácticas o experimentos realizados durante el semestre



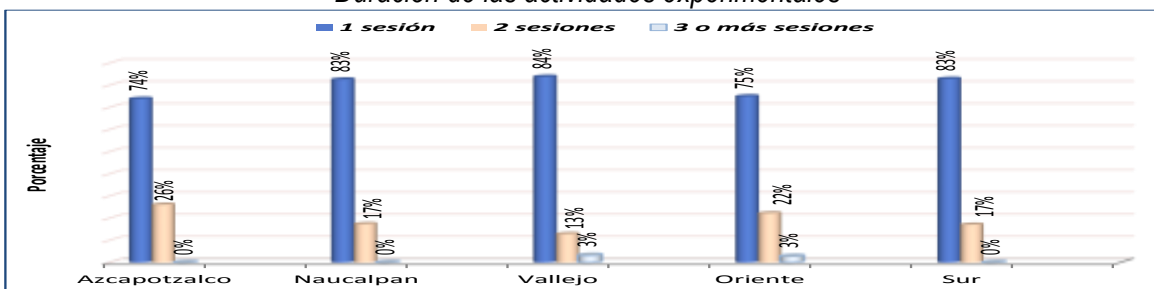
Gráfica 37. Distribución por plantel y opción de respuesta

Tipo de actividad experimental realizada



Gráfica 38. Distribución por plantel y opción de respuesta

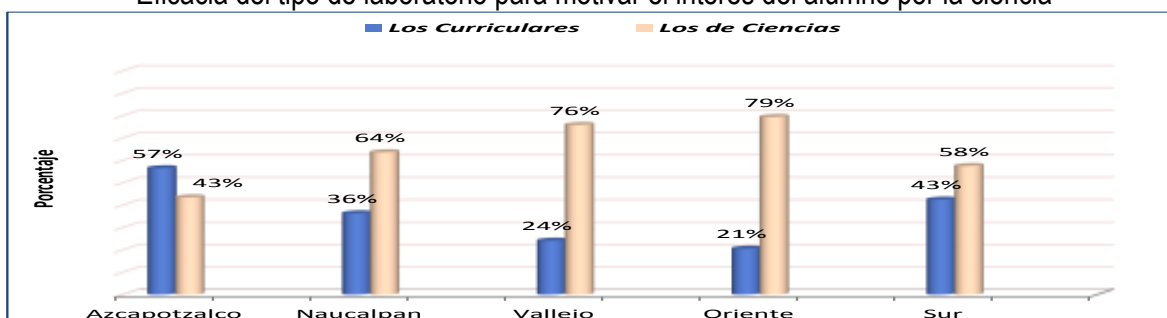
Duración de las actividades experimentales



Gráfica 39. Distribución por plantel y opción de respuesta

Por último, los resultados de la **eficacia e inoperancia del laboratorio**. En la gráfica 40 se observa que, la mayoría de los profesores encuestados consideró que el *laboratorio de ciencias* es más eficaz para motivar el interés de los alumnos por la ciencia que el curricular; excepto en Azcapotzalco, donde se privilegió la eficacia de *los curriculares*.

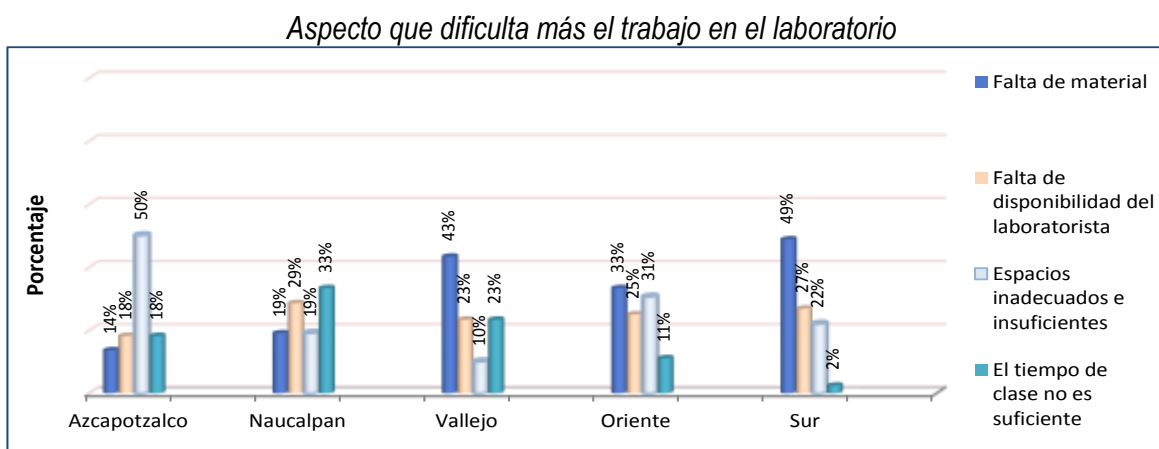
Eficacia del tipo de laboratorio para motivar el interés del alumno por la ciencia



Gráfica 40. Distribución por plantel y opción de respuesta

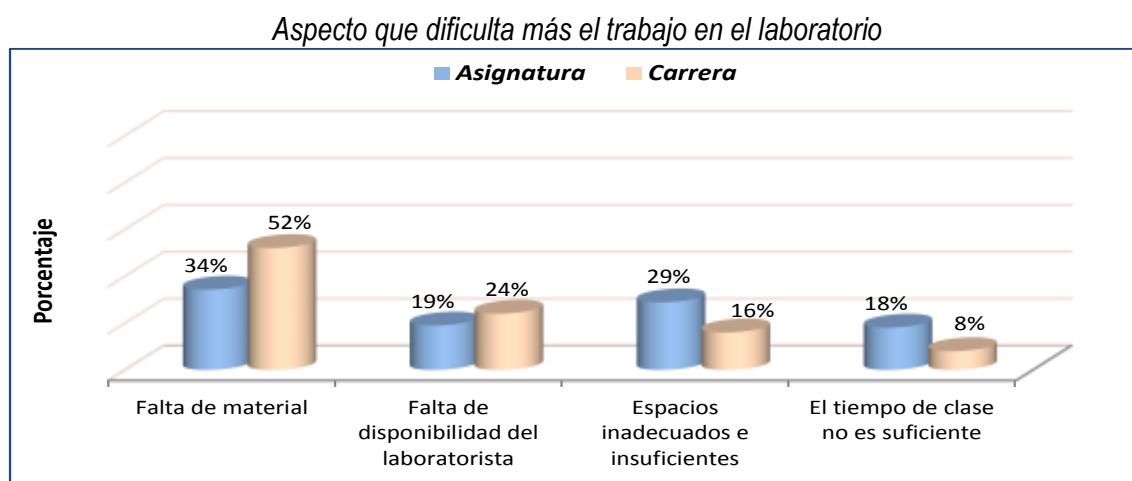
Mientras que, en la gráfica 41.1 se observan los aspectos que son inoperantes y dificultan más el trabajo en el laboratorio de ciencias, de acuerdo con la experiencia de los profesores, en promedio son: *falta de material* (35%); *falta de disponibilidad del laboratorista* (25%); *espacios inadecuados e insuficientes* (25%) y *el tiempo de la clase no es suficiente* (15%). En los resultados por plantel, se aprecia que las dificultades para desarrollar el trabajo del laboratorio de ciencias son diversas, en orden de importancia se encontró que en:

- Azcapotzalco los *espacios son inadecuados e insuficientes*;
- Naucalpan *el tiempo de la clase no es suficiente* y *falta de disponibilidad del laboratorista*;
- Vallejo, Sur y Oriente *falta de material* y *espacios inadecuados e insuficientes*.



Gráfica 41.1 Distribución por plantel y opción de respuesta

Los resultados más destacados del comparativo por nombramiento muestran que, para los profesores de asignatura las dificultades más apremiantes fueron *falta de material* y *espacios inadecuados e insuficientes*; para los de carrera la *falta de material* y la *falta de disponibilidad del laboratorista* (gráfica 41.2).



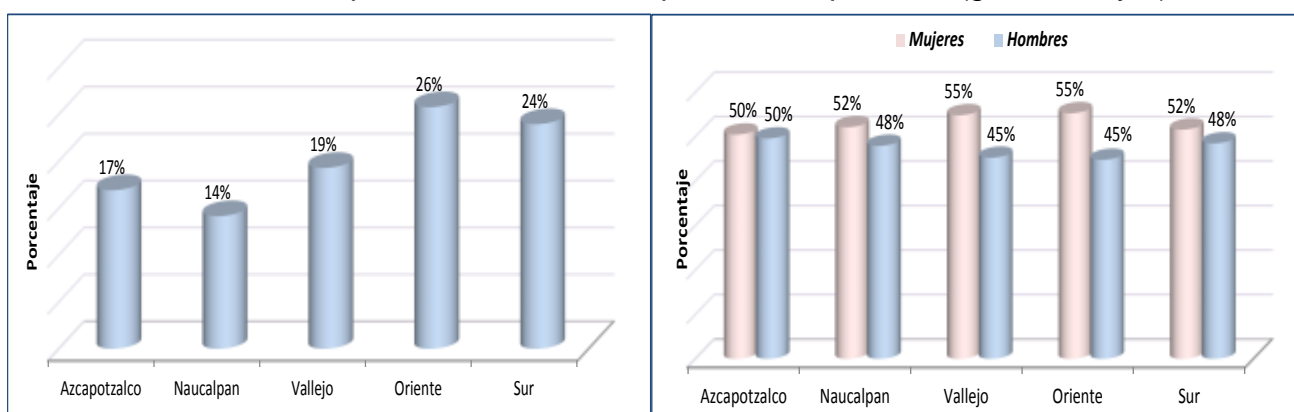
Gráfica 38.2 Distribución por opción de respuesta y nombramiento

II. Resultados de Alumnos

Datos generales

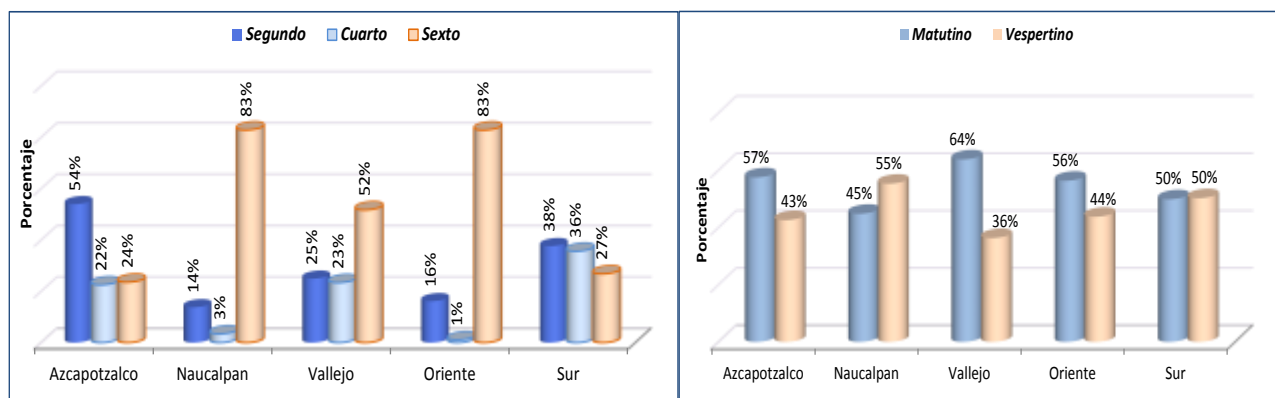
Los resultados de los alumnos encuestados se presentan por pregunta, de forma *gráfica*. La información se analiza por plantel; siempre que existan diferencias que subrayar, los datos se leen por turno y semestre.

El cuestionario se aplicó a finales de febrero de 2015 a una población de 3,336 alumnos en los cinco planteles, en total fueron 160 grupos (de la muestra de profesores encuestados para este trabajo), se encontraban cursando las asignaturas de Biología II y IV, Física II y IV y Química II y IV en los laboratorios de ciencias; el menor porcentaje de cuestionarios fue contestado en el plantel Naucalpan (14%) y el mayor en Oriente (26%). Por sexo, en promedio más mujeres (53%) que hombres (47%) contestaron el cuestionario; en mayor porcentaje en los planteles Vallejo y Oriente, de acuerdo con los resultados las mujeres asisten más a los laboratorios de ciencias que los hombres, excepto en Azcapotzalco (gráficas 1 y 2).



Gráfica 1. Distribución de la población encuestada por plantel Gráfica 2. Distribución por plantel y sexo

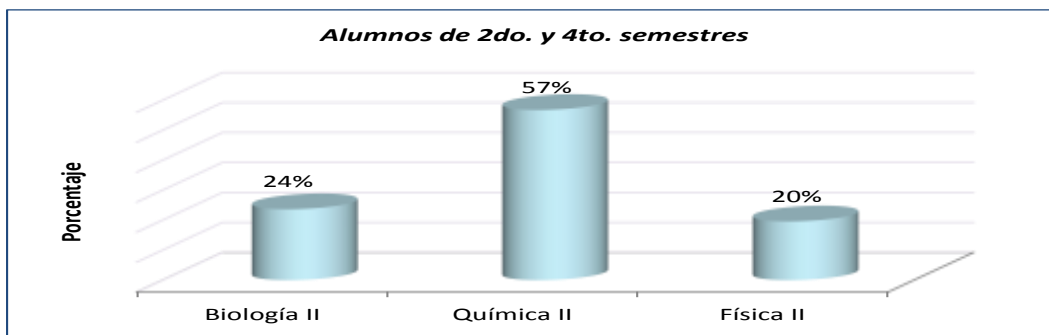
La distribución por plantel y semestre indica que, más estudiantes de sexto en mayor porcentaje los de Naucalpan, Oriente y Vallejo que de segundo y cuarto semestres contestaron el cuestionario; por turno, en promedio 55% correspondió al matutino y 45% al vespertino; en Azcapotzalco, Vallejo y Oriente en mayor porcentaje lo respondieron los estudiantes del matutino, en Naucalpan los del vespertino y en el Sur fue similar el número de cuestionarios contestados por turno (gráfica 3 y 4).



Gráfica 3. Distribución por plantel y semestre

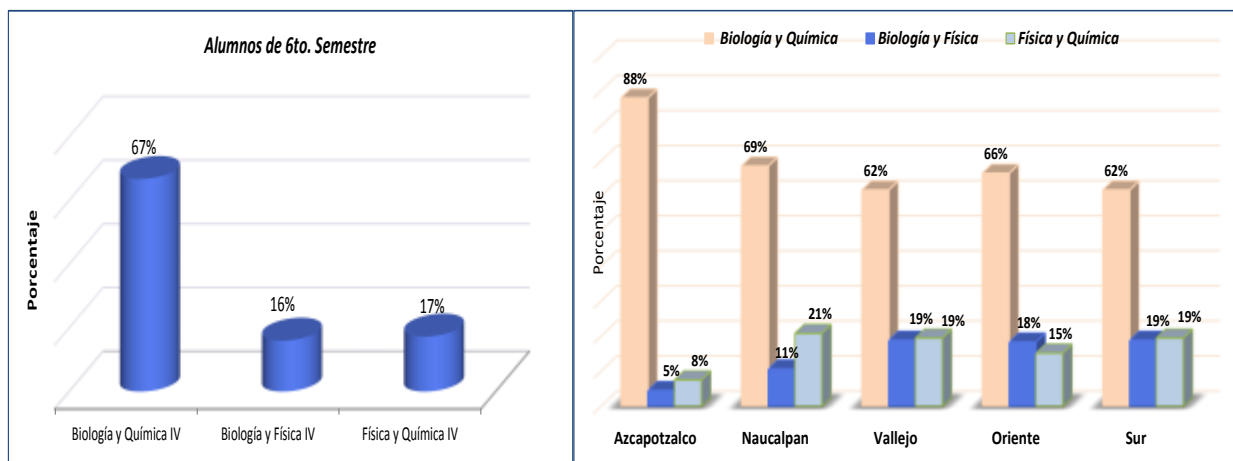
Gráfica 4. Distribución por plantel y turno

La gráfica 5 ilustra la distribución de los estudiantes encuestados de segundo y cuarto semestres. Los de segundo cursaron Química II y los de cuarto Biología II y Física II.



Gráfica 5. Distribución de las asignaturas cursadas de los alumnos encuestados

En la gráfica 6 se observa que, la mayoría de los alumnos encuestados de sexto semestre cursó Biología y Química IV (67%). Mientras que, en la 7 se mira la distribución por plantel de las preferencias de las asignaturas cursadas del Área de ciencias experimentales por los de sexto.

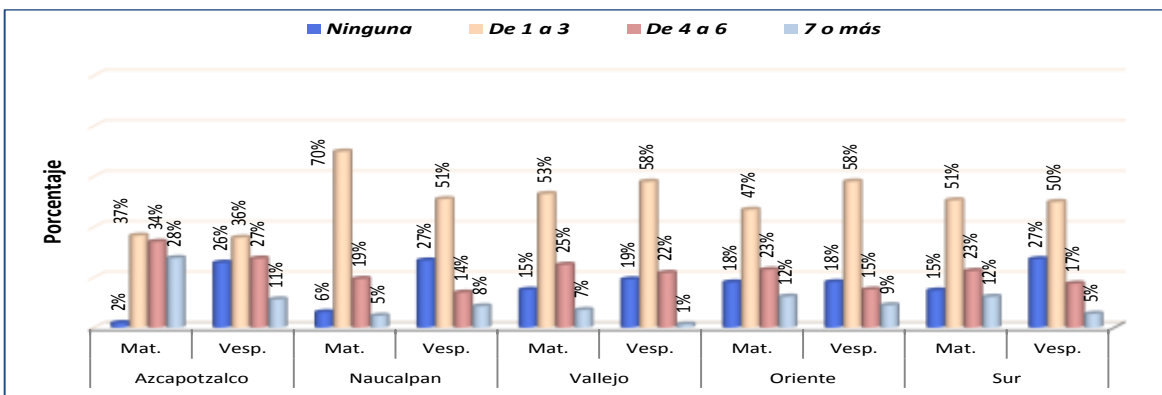


Gráfica 6. Distribución de las asignaturas cursadas Gráfica 7. Distribución por plantel de las asignaturas de sexto

Con respecto al **número de prácticas** realizadas en los laboratorios de ciencias, a dos meses de haber iniciado el semestre, la mitad de los estudiantes realizó de *1 a 3 prácticas*, en cambio 17 % no efectuó *ninguna*. En la lectura de los datos plantel y turno se observa que en todos, excepto en Oriente, es mayor el porcentaje de los del vespertino que no realizó *ninguna* práctica, el mayor porcentaje se ubicó en el Sur, Naucalpan y Azcapotzalco, el menor en Vallejo y Oriente (gráficas 8.1. y 8.2).



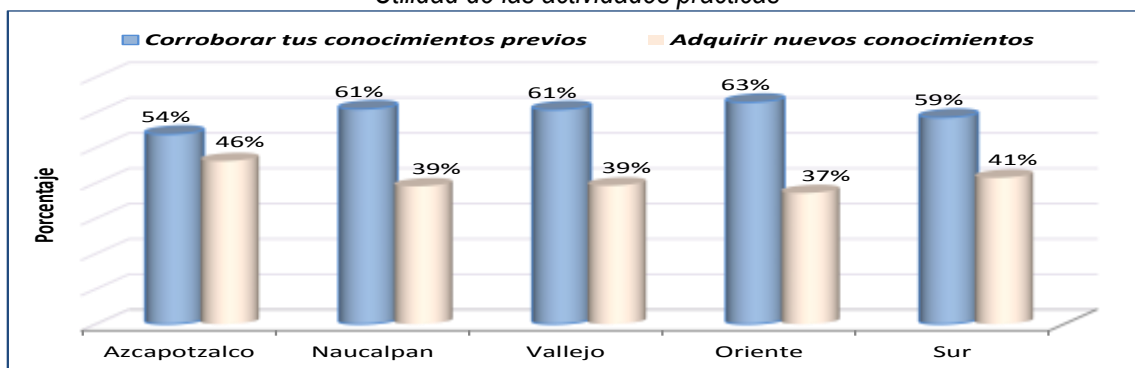
Gráfica 8.1 Distribución por opción de respuesta respecto al total del CCH



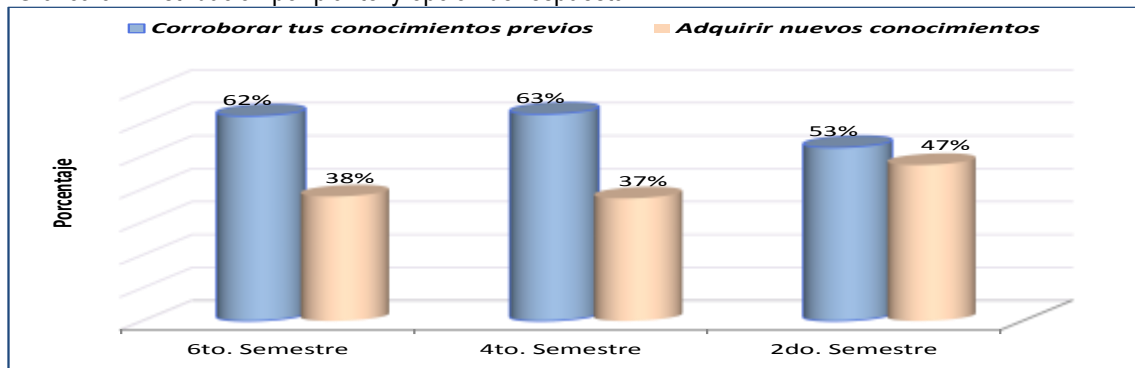
Gráfica 8.2. Distribución por opción de respuesta del plantel y turno

En opinión de los alumnos, las actividades prácticas que realizan en los laboratorios de ciencias les han sido de **utilidad**; en primer lugar, para *corroborar sus conocimientos previos* de la asignatura (6 de cada 10), en mayor porcentaje los del turno matutino de cuarto y sexto semestres; en segundo, las aprovecharon *para adquirir nuevos conocimientos* (4 de cada 10), en mayor porcentaje para los de segundo semestre (gráficas 9.1 y 9.2).

Utilidad de las actividades prácticas



Gráfica 9.1. Distribución por plantel y opción de respuesta

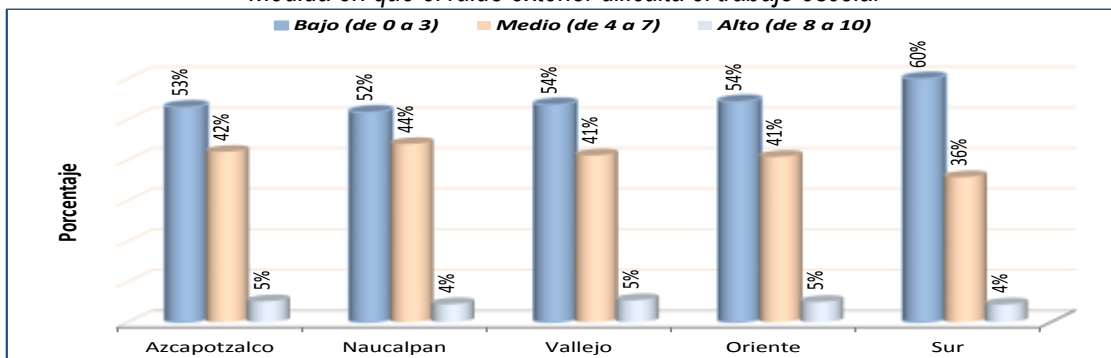


Gráfica 9.2. Distribución por semestre y opción de respuesta

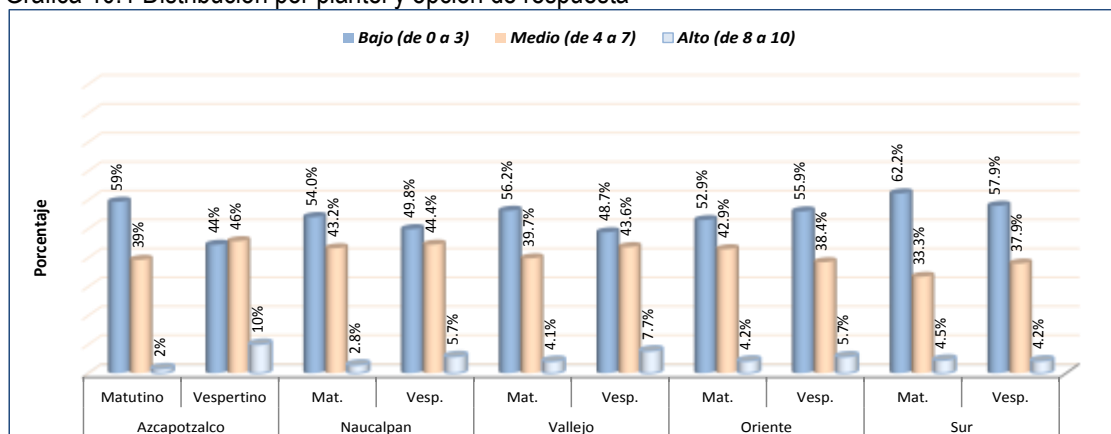
Condiciones para el funcionamiento del laboratorio, una de ellas se refirió a las dificultades que genera el ruido exterior del laboratorio, en promedio 55%, de los estudiantes encuestados lo evaluó *bajo* y 40% *medio*, se puede decir que no es un obstáculo para el trabajo escolar. Por plantel, por encima del promedio, el Sur lo señaló *bajo* (60%) y en Naucalpan *medio* (44%). Las gráficas 10.1 y 10.2 ilustran las condiciones del ruido; sin embargo, al observar los

resultados de los estudiantes de sexto semestre, se encontró que sólo 5 de 10 lo apreció *bajo*, excepto el Sur. Quizás por encontrarse en el umbral del egreso, los de sexto requieran mayor silencio, como condición básica para el trabajo escolar y el aprendizaje.

Medida en que el ruido exterior dificulta el trabajo escolar



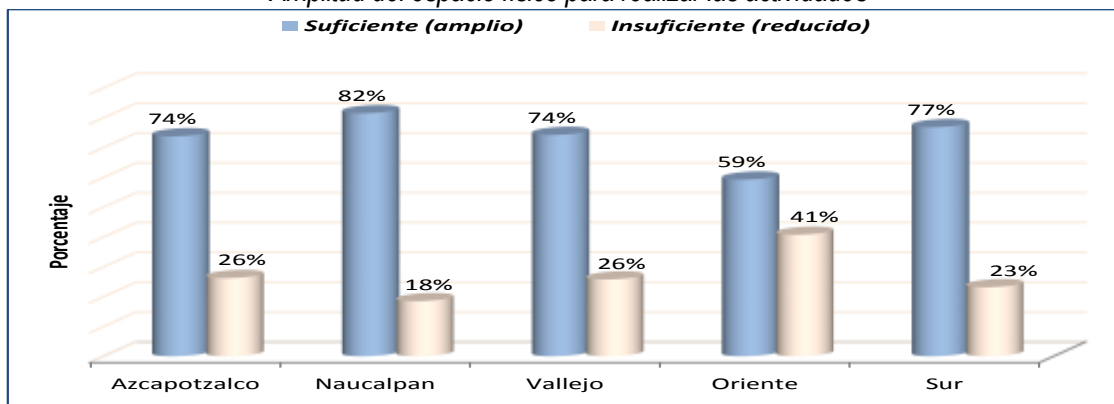
Gráfica 10.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



Gráfica 10.2 Distribución por plantel-semestre y opción de respuesta

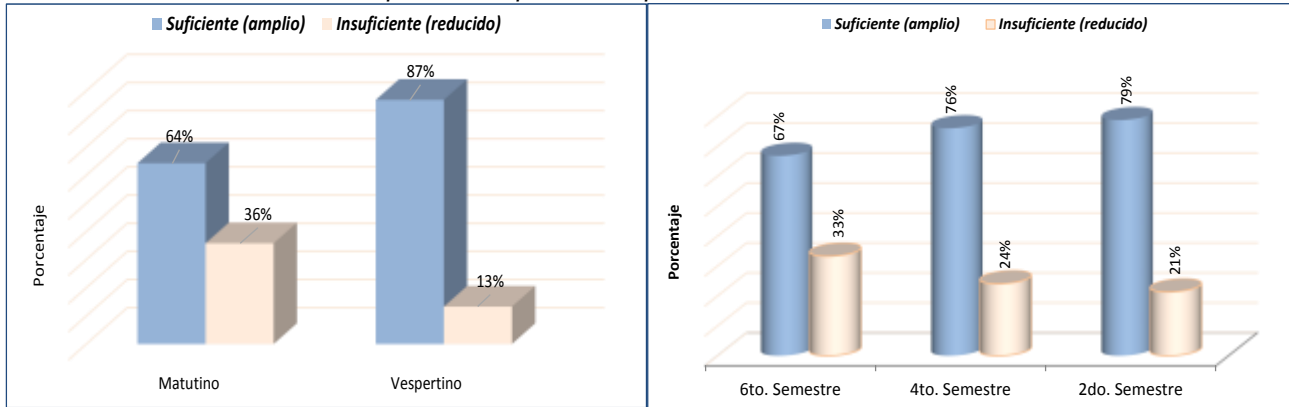
El espacio físico del laboratorio para la realización de las actividades fue evaluado, en promedio por 72% de los estudiantes encuestados en los laboratorios de ciencias como *suficiente*, por encima del promedio se ubicó Naucalpan (82%) y por debajo el plantel Oriente (59%). La *insuficiencia* es mayor en el turno matutino que en el vespertino, en mayor porcentaje para los estudiantes de sexto semestre de Oriente (45%) (gráficas 11.1, 11.2 y 11.3).

Amplitud del espacio físico para realizar las actividades



Gráfica 11.1 Distribución por plantel y opción de respuesta

Amplitud del espacio físico para realizar las actividades

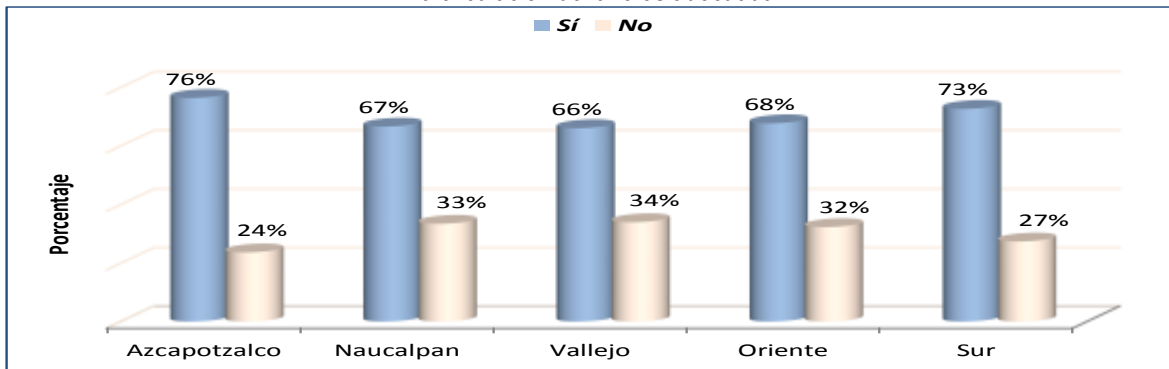


Gráfica 11.2 Distribución por turno y opción de respuesta

Gráfica 11.3 Distribución por semestre y opción de respuesta

Para la correcta ventilación del laboratorio, en promedio 70% de los estudiantes consideró la circulación del aire que proporciona el extractor como *adecuada*; el resto (30%) la evaluó *inadecuada*, en mayor porcentaje los alumnos de Vallejo, Naucalpan y Oriente (gráfica 12).

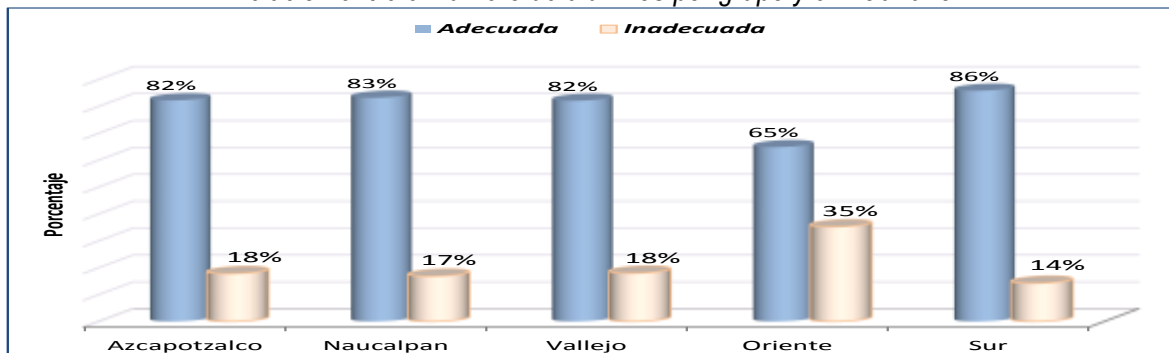
La circulación del aire es adecuada



Gráfica 12. Distribución por plantel y opción de respuesta

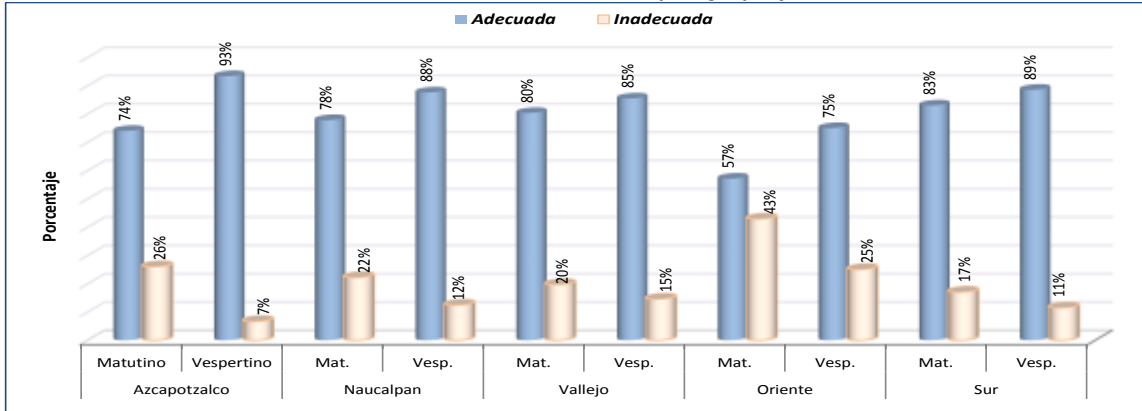
De las condiciones de la infraestructura material, respecto a la relación entre el número de alumnos por grupo y el mobiliario del laboratorio, en promedio 79% de los estudiantes de los cinco planteles la valoró *adecuada*, sobre todo los del turno vespertino (85%); en cambio, la relación más *inadecuada* está en Oriente y Azcapotzalco, en el turno matutino, reportada en mayor porcentaje por los estudiantes de sexto semestre (gráficas 13.1, 13.2 y 13.3).

Relación entre el número de alumnos por grupo y el mobiliario

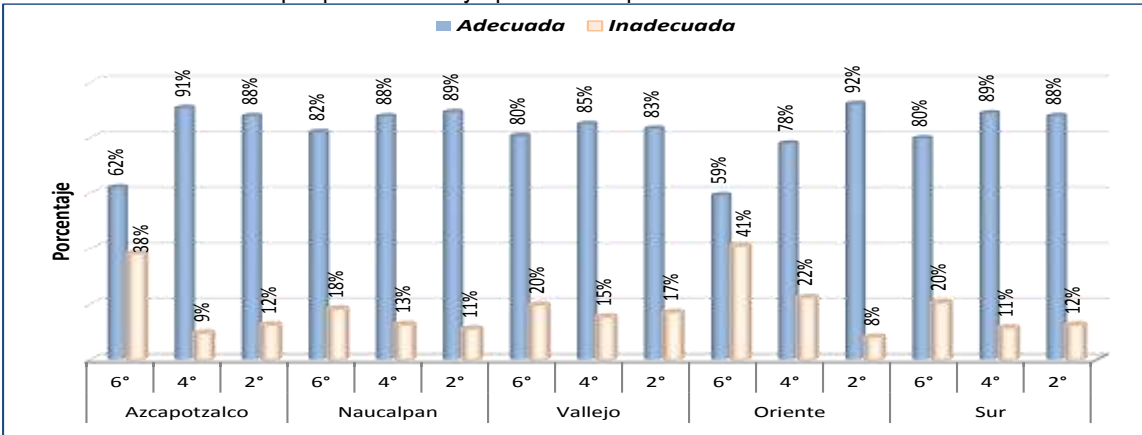


Gráfica 13.1 Distribución por plantel y opción de respuesta

Relación entre el número de alumnos por grupo y el mobiliario



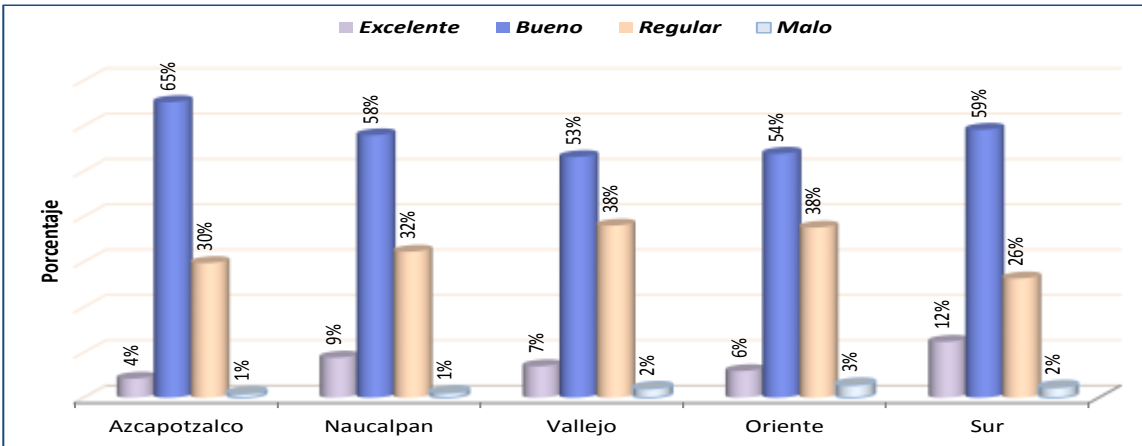
Gráfica 13.2 Distribución por plantel-turno y opción de respuesta



Gráfica 13.3 Distribución por plantel- semestre y opción de respuesta

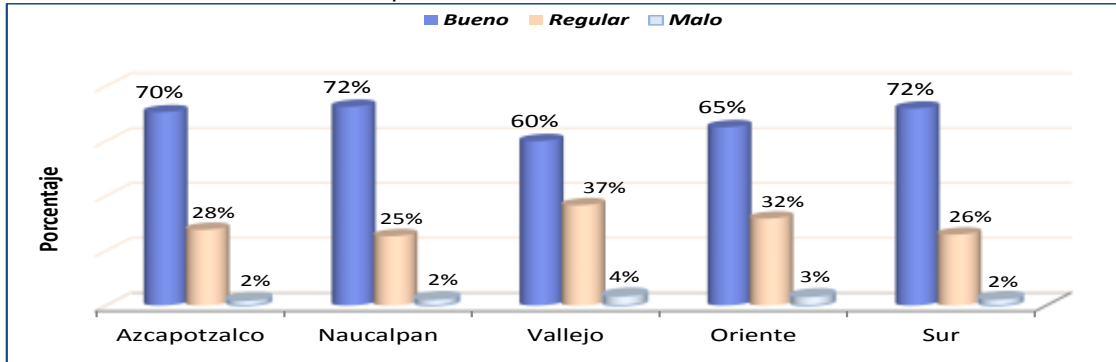
En lo relativo a la infraestructura material del laboratorio, en promedio 64.0% de los estudiantes evaluó como *bueno el estado en que se encuentra (n)* el mobiliario (57%), los contactos eléctricos (68%), las llaves de gas (55%), las llaves de agua (57%) y el pizarrón blanco (65%). Por plantel, en las gráficas se observa que en Azcapotzalco, Naucalpan y Sur se reúne el mayor porcentaje del valorado como *bueno* (gráficas 14, 15, 16, 17 y 18).

Estado del mobiliario



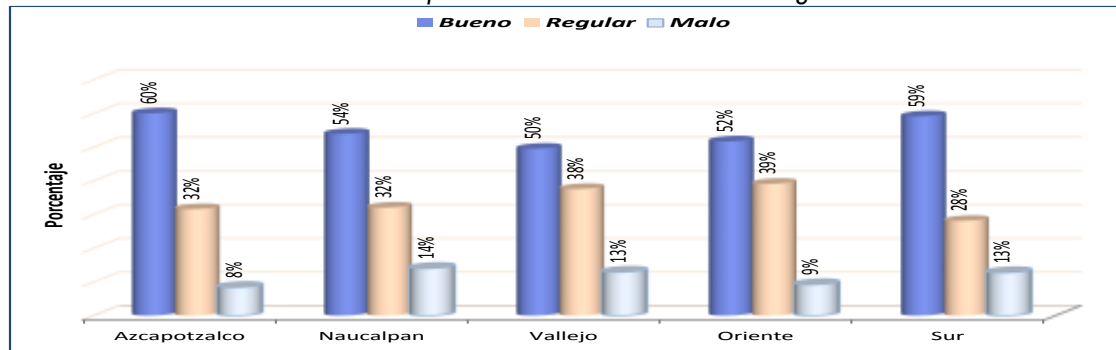
Gráfica 14. Distribución por plantel y opción de respuesta

Estado en que se encuentran los contactos eléctricos



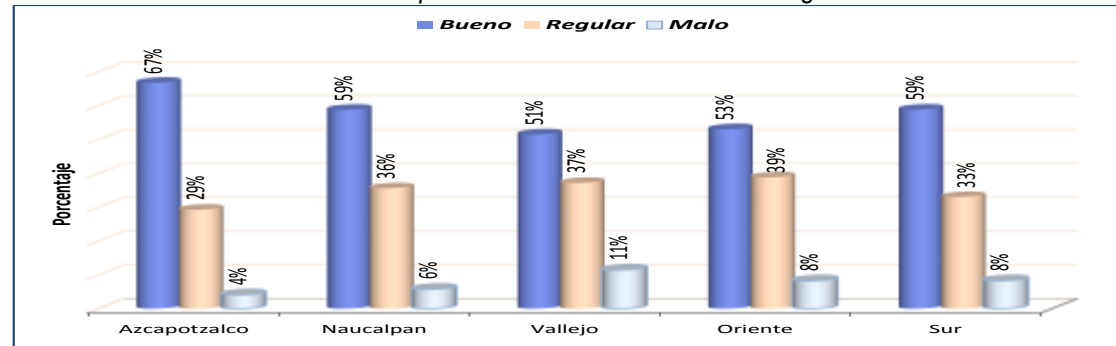
Gráfica 15. Distribución por plantel y opción de respuesta

Estado en que se encuentran las llaves de gas



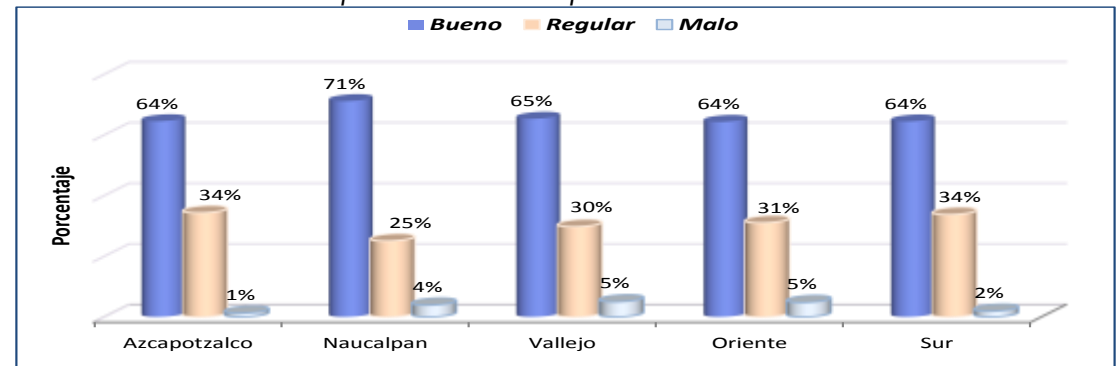
Gráfica 16. Distribución por plantel y opción de respuesta

Estado en que se encuentran las llaves de agua



Gráfica 17. Distribución por plantel y opción de respuesta

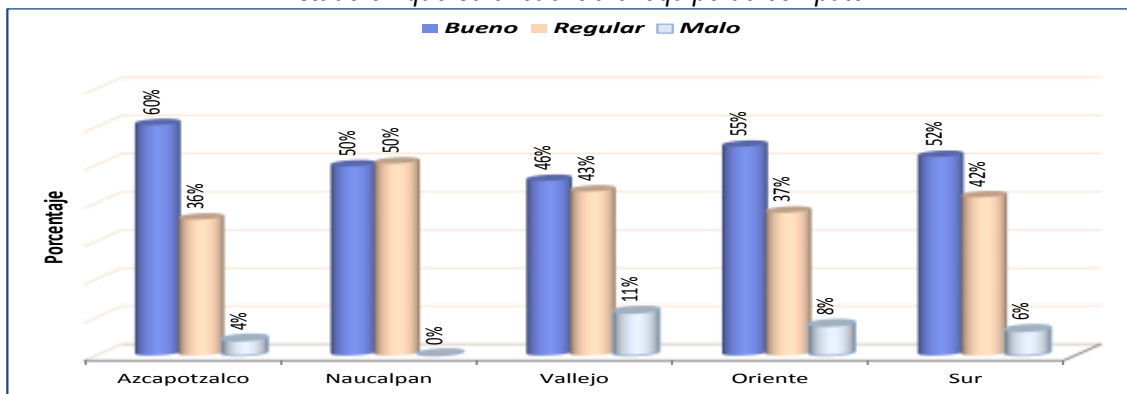
Estado en que se encuentra el pizarrón blanco del laboratorio



Gráfica 18. Distribución por plantel y opción de respuesta

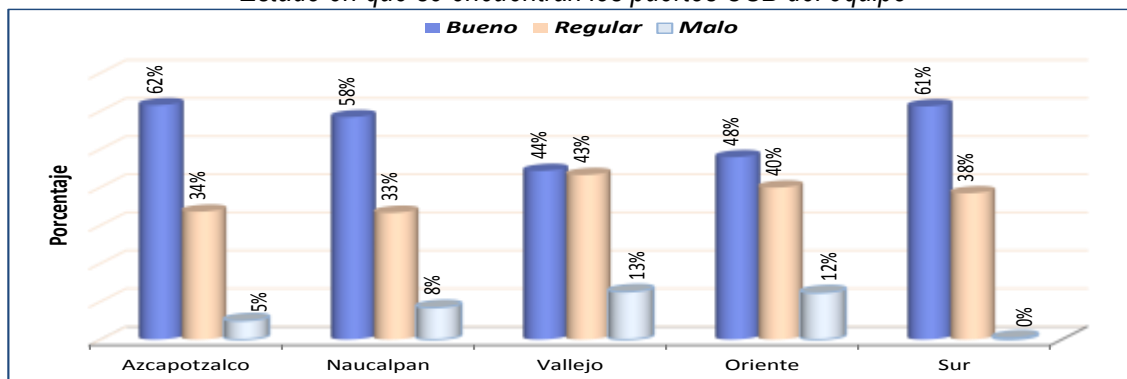
Las gráficas 19 y 20 ilustran el estado en que se encuentra el equipo de cómputo, el promedio fue de 53.0% y de los puertos USB de 54%, en promedio más de la mitad de los estudiantes lo valoró como *bueno*; arriba de la media se situaron Azcapotzalco, Naucalpan y el plantel Sur.

Estado en que se encuentra el equipo de cómputo



Gráfica 19. Distribución por plantel y opción de respuesta

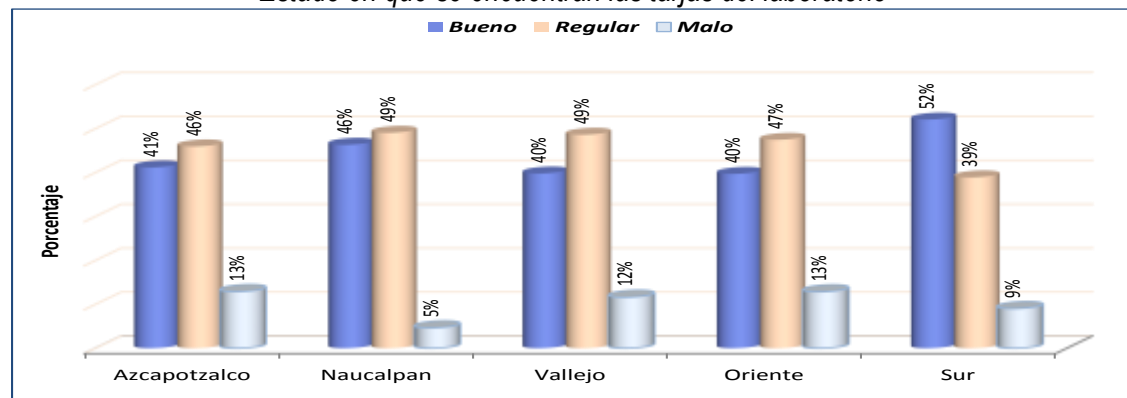
Estado en que se encuentran los puertos USB del equipo



Gráfica 20. Distribución por plantel y opción de respuesta

En promedio 47.8% de los estudiantes encuestados de cuatro planteles evaluó el estado de las tarjetas del laboratorio de ciencias como *regular*, en cambio, las calificadas en *buen estado* sólo se encuentran en el Sur (52%), (gráfica 21).

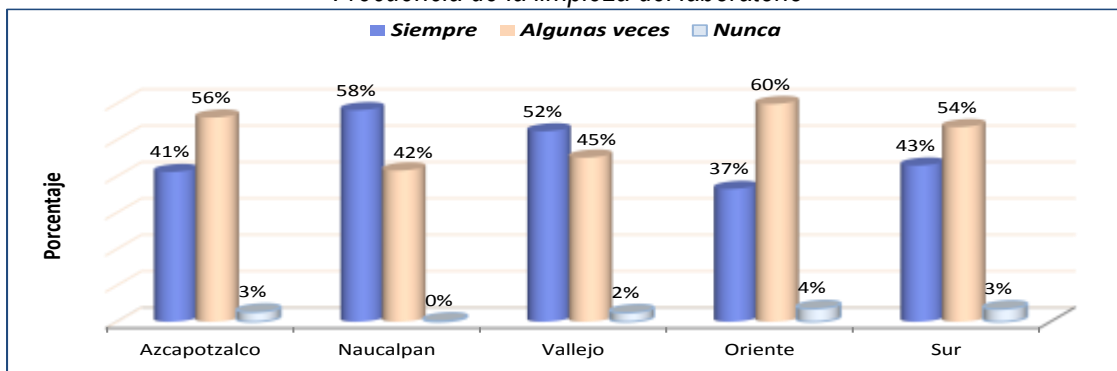
Estado en que se encuentran las tarjetas del laboratorio



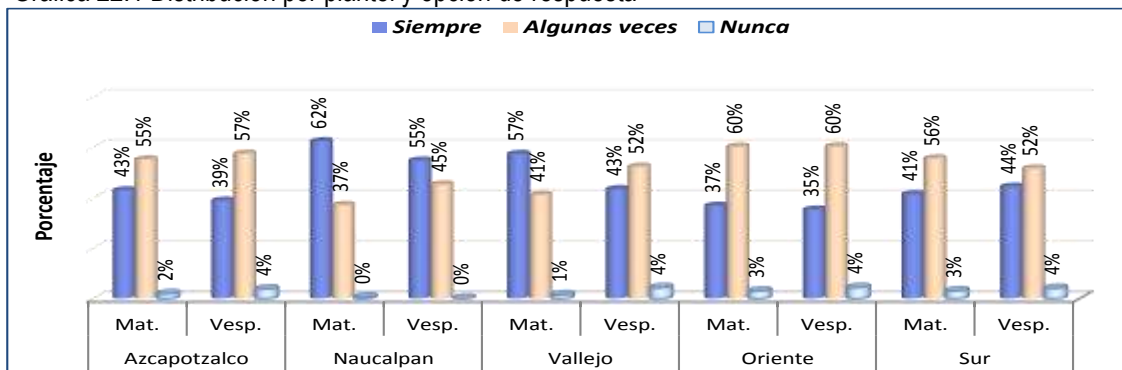
Gráfica 21. Distribución por plantel y opción de respuesta

El servicio de limpieza del laboratorio de ciencias, como una actividad que *siempre* acontece, es distinción de los estudiantes del plantel Naucalpan y del turno matutino de Vallejo; en contraste, en Azcapotzalco, Oriente y Sur, en promedio 57% sólo *algunas veces* los encuentra limpios (gráficas 22.1 y 22.2).

Frecuencia de la limpieza del laboratorio



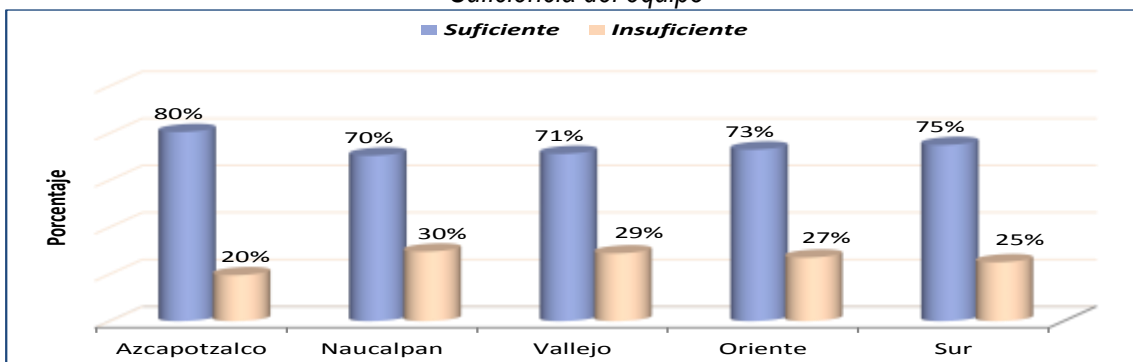
Gráfica 22.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



Gráfica 22.2 Distribución por plantel-turno y opción de respuesta

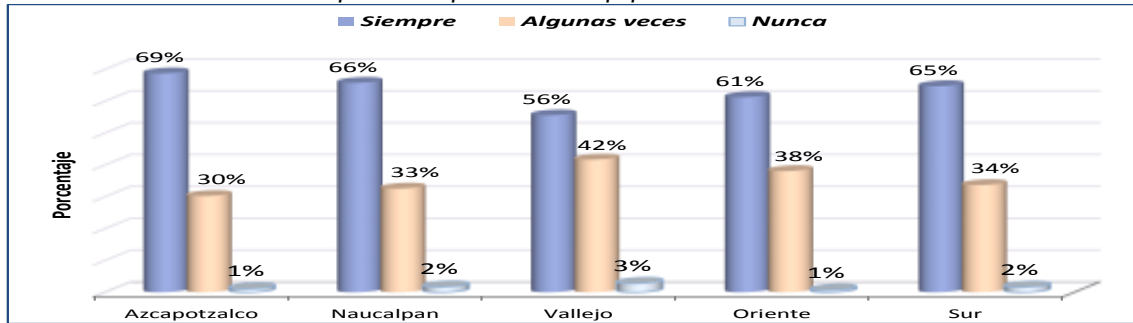
De las condiciones para la realización del trabajo experimental, de acuerdo con los resultados que se presentan en la gráfica 23, en promedio 74% los estudiantes encuestados señaló el equipo para la realización de las actividades prácticas como *suficiente*; por plantel, la *suficiencia* es mayor en Azcapotzalco (80%) y menor en Naucalpan (70%). Respecto a la disposición oportuna del equipo, en promedio 66% de los estudiantes evaluó que *siempre* estuvo en el laboratorio, en mayor porcentaje para los de segundo semestre que para los de sexto (gráficas 24.1 y 24.2).

Suficiencia del equipo

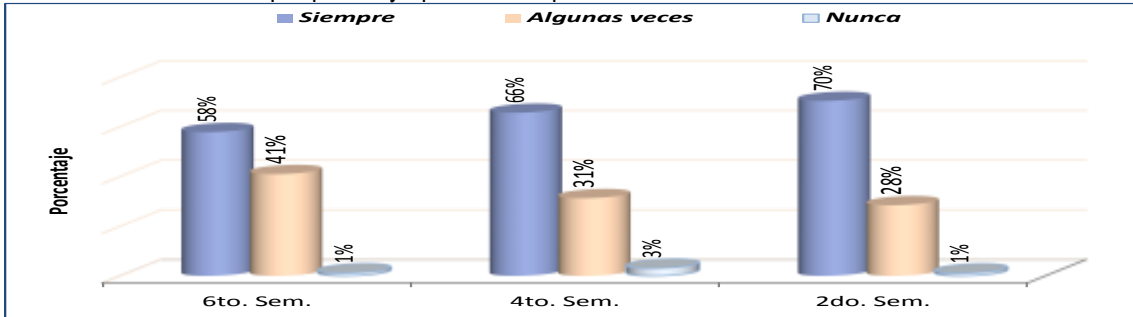


Gráfica 23. Distribución por plantel y opción de respuesta

Disposición oportuna del equipo en el laboratorio



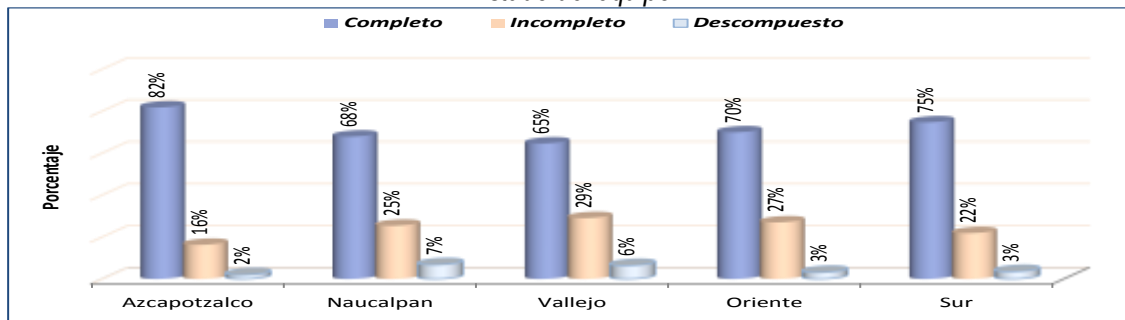
Gráfica 24.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



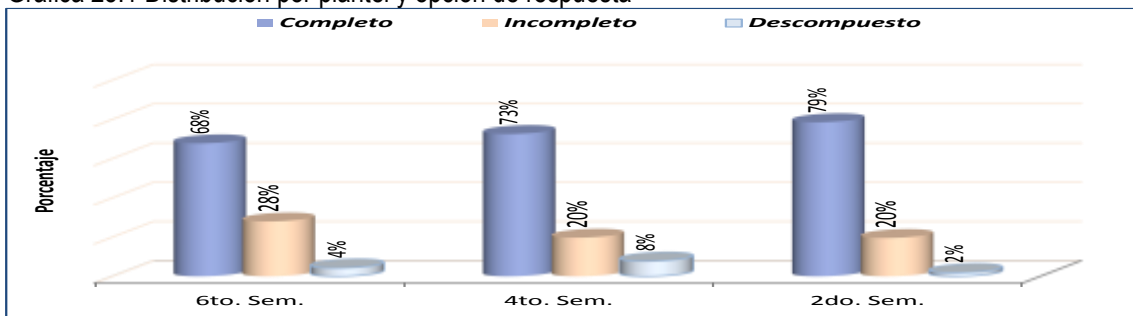
Gráfica 24.2 Distribución por semestre y opción de respuesta

El estado del equipo de los laboratorios para la realización de las actividades prácticas, en promedio fue considerado por 72% de los estudiantes *completo* (principalmente por los de segundo semestre), en mayor porcentaje en Azcapotzalco (82%) en menor en Vallejo (65%); 24% lo evaluó *incompleto* y 4% *descompuesto*; no obstante los resultados, cabe subrayar que, en todos los planteles existe equipo *incompleto* y *descompuesto*, en mayor porcentaje en Vallejo (35%) en menor en Azcapotzalco (18%), (gráficas 25.1 y 25.2).

Estado del equipo



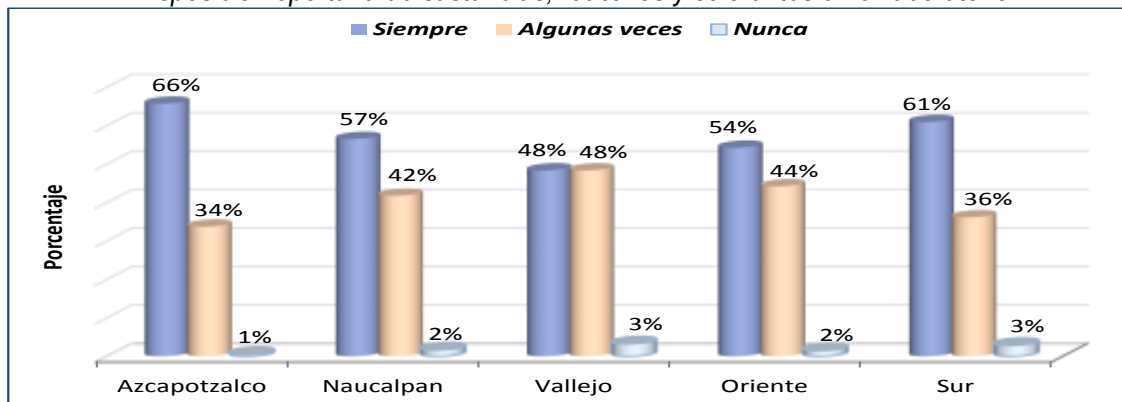
Gráfica 25.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



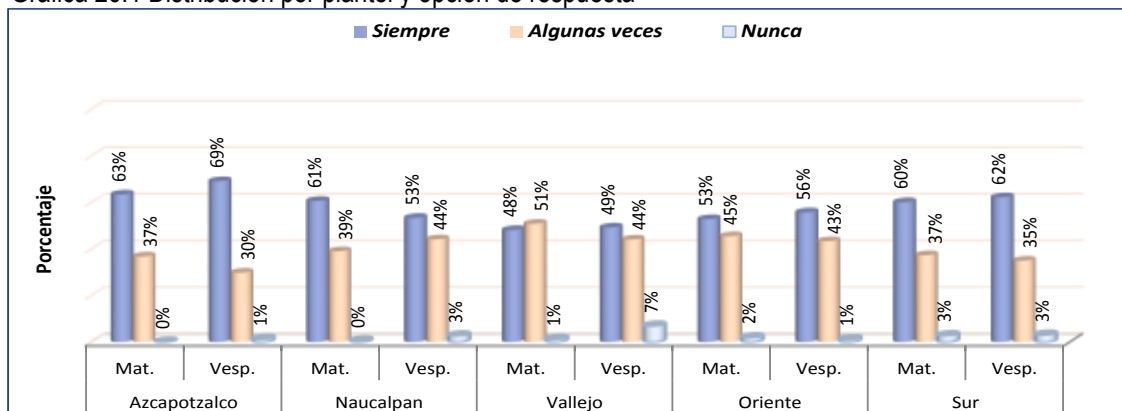
Gráfica 25.2 Distribución por semestre y opción de respuesta

En promedio 57% de los estudiantes *siempre* contó en el laboratorio con las sustancias, reactivos y colorantes, para realizar el trabajo experimental; 41% *algunas veces*, en mayor porcentaje los de Vallejo del turno matutino. Sin embargo, la mayoría (89%) opinó que estos materiales se encontraban en *buen estado*. Con base en los resultados se puede decir que, aunque las sustancias están en *buen estado* su *disposición no es oportuna*, ni para 8 de cada 10 estudiantes (gráficas 26.1, 26.2 y 27).

Disposición oportuna de sustancias, reactivos y colorantes en el laboratorio

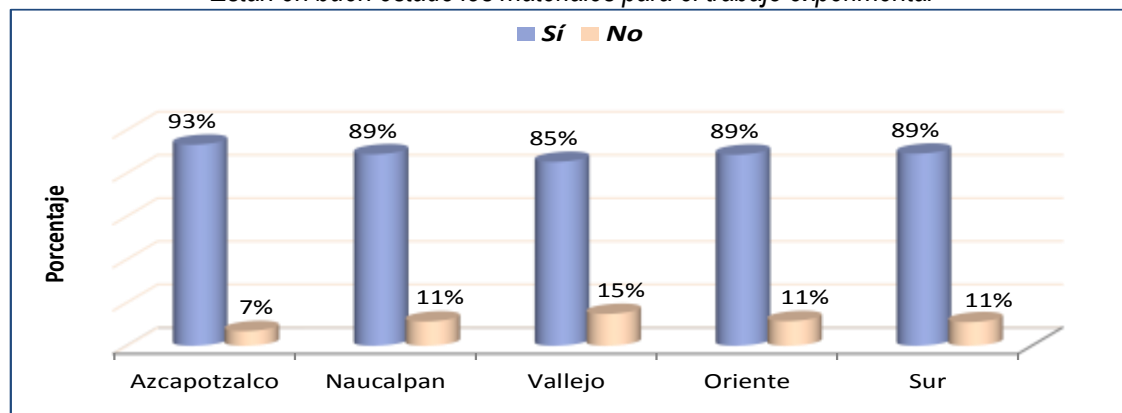


Gráfica 26.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



Gráfica 26.2 Distribución por plantel-turno y opción de respuesta

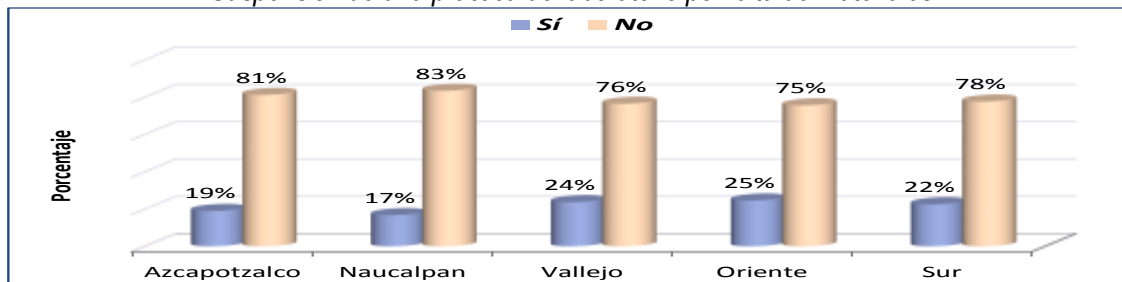
Están en buen estado los materiales para el trabajo experimental



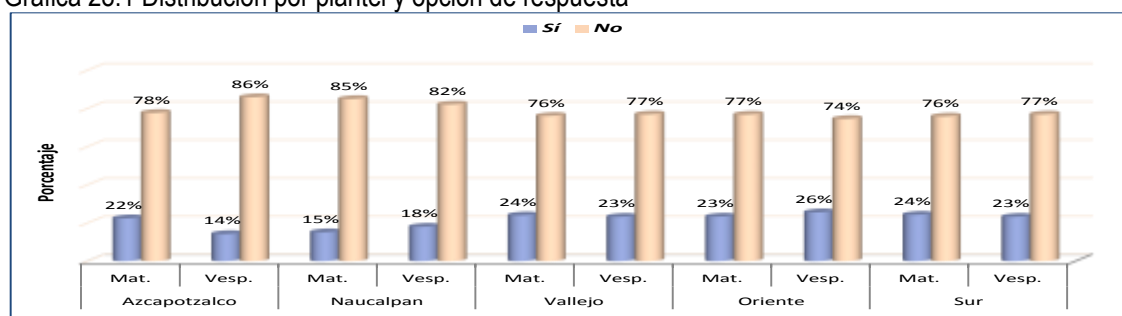
Gráfica 27. Distribución por plantel y opción de respuesta

Durante el semestre, en promedio 78% de los estudiantes encuestados *no* suspendió una práctica de laboratorio; en cambio, 22% la canceló por falta de materiales, en mayor porcentaje en los planteles Vallejo, Oriente y Sur; en menor porcentaje, en Naucalpan y el turno vespertino de Azcapotzalco (gráficas 28.1 y 28.2).

Suspensión de una práctica de laboratorio por falta de materiales



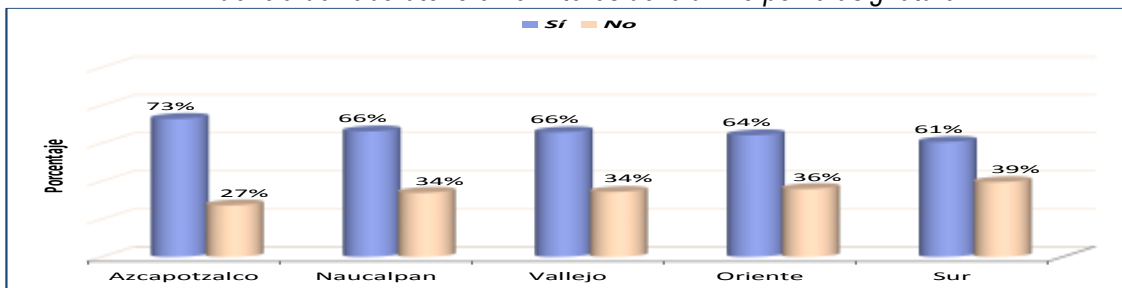
Gráfica 28.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



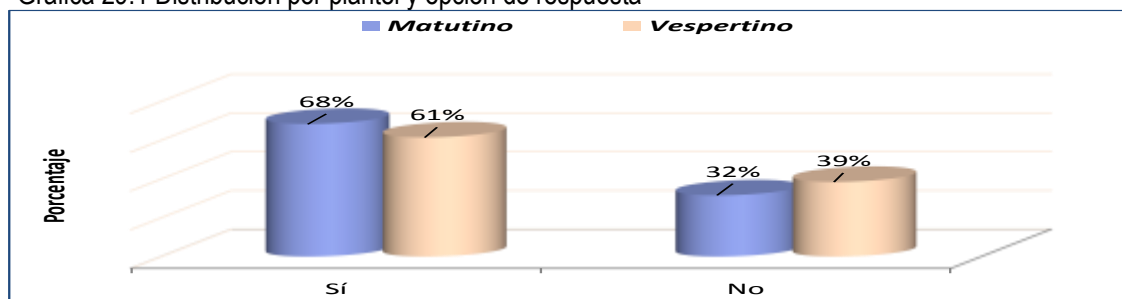
Gráfica 28.2 Distribución por plantel-turno y opción de respuesta

Respecto a la ***influencia del laboratorio***, en promedio, 65% de los estudiantes encuestados piensa -en mayor porcentaje los del turno matutino que los del vespertino- que su desempeño escolar en los laboratorios de *ciencias* incrementó su interés por la asignatura, arriba de la media se ubicó Azcapotzalco (73%), debajo el Sur (61%), (gráficas 29.1 y 29.2.).

Influencia del laboratorio en el interés del alumno por la asignatura



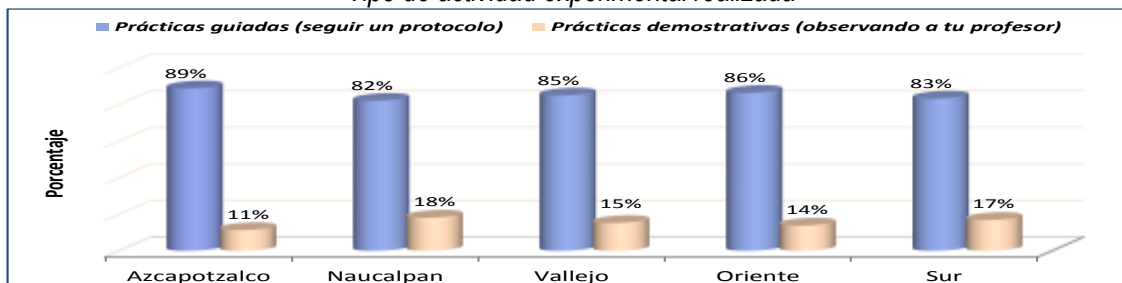
Gráfica 29.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



Gráfica 29.2 Distribución por turno y opción de respuesta

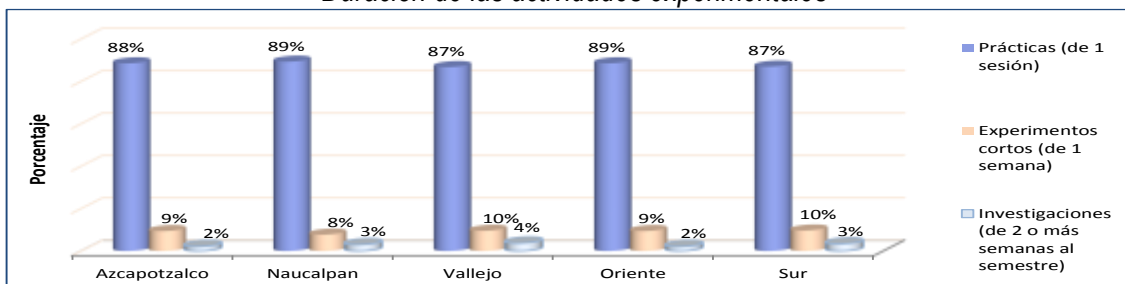
En los laboratorios de ciencias de los cinco planteles, en promedio 85% de los alumnos encuestados realizó *prácticas guiadas*, en una sesión (88%); pocos efectuaron *experimentos cortos e investigaciones* (gráficas 30 y 31).

Tipo de actividad experimental realizada



Gráfica 30. Distribución por plantel y opción de respuesta

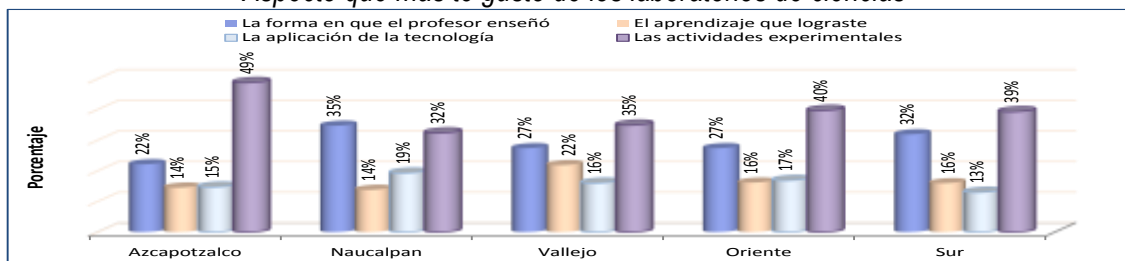
Duración de las actividades experimentales



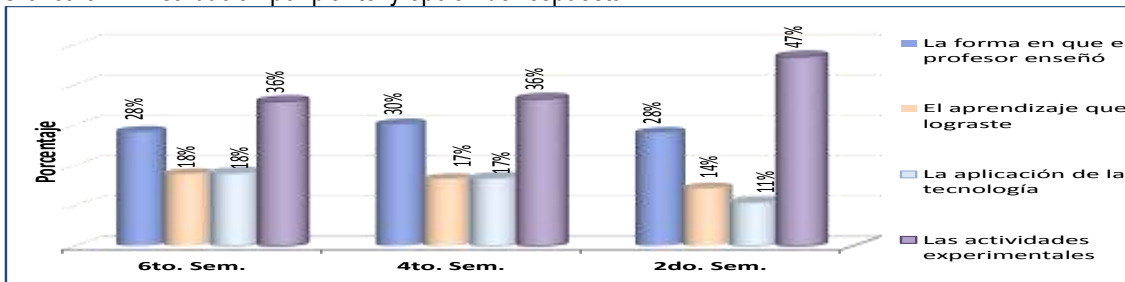
Gráfica 31. Distribución por plantel y opción de respuesta

Lo que más les gustó a los estudiantes que realizaron su desempeño escolar en los laboratorios de ciencias fueron *las actividades experimentales* (39%), en mayor porcentaje a los de segundo semestre de Azcapotzalco y Oriente y *la forma en que el profesor enseñó* (29%), en mayor porcentaje a los del turno vespertino (32%) de Naucalpan y Sur; a los de Vallejo *el aprendizaje logrado*, (gráficas 32.1 y 32.2).

Aspecto que más te gustó de los laboratorios de ciencias



Gráfica 32.1 Distribución por plantel y opción de respuesta



Gráfica 32.2 Distribución por semestre y opción de respuesta

Referencias bibliográficas

Cuestionario de Opinión Sobre los Servicios, Colegio de Ciencias y Humanidades, realizado por la Dirección General de Planeación de la UNAM. Ciclo escolar 2010-2011, 2011-2102, 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015.

Diagnóstico institucional para la revisión curricular del Colegio de Ciencias y Humanidades (III. Condiciones para la enseñanza y recursos para el aprendizaje y IV. Infraestructura). UNAM, diciembre 2011.

GACETA CCH. Encuentro Internacional de la Enseñanza de la Ciencia en Entornos de Experimentación y TIC. El bachillerato, una oportunidad para formar los mejores recursos humanos del país. Núm. 1,272 19 de septiembre de 2011.

Laboratorio de Ciencias del Bachillerato de la UNAM.
Consultado en: www.laboratoriodeciencias.unam.mx.

Laboratorio de Ciencias para el Bachillerato de la UNAM. Fundamentos Educativos (Documento de trabajo, versión preliminar, mayo 2009)
Consultado en: Fundamentos LaboratorioF.pdf

Seguimiento sobre la Infraestructura y los Servicios Educativos (Serveduc) realizado en la Secretaría de Planeación de 2002 a 2011. Del 2002 al 2005 estuvo a cargo de Diana Alicia López y Edna A. García; del 2006 hasta el 2011 fue elaborado por Edna A. García R.

Souto M., Arturo. Ponencia: *La planeación, presupuestación y evaluación en la UNAM*. Presentada en el Seminario de la Secretaría de Planeación 2014-2015, el 17 de octubre 2014.

Octubre de 2016