



# ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DIRECCIÓN GENERAL SECRETARÍA ACADÉMICA



REPORTES SOBRE EL ESTADO DE DESARROLLO DEL  
PROGRAMA DE ESTUDIO ACTUALIZADO DE LA  
ASIGNATURA DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I.  
ELABORADOS POR EL CAB Y EL SEMINARIO CENTRAL.

Investigación realizada por el Seminario  
central de Cálculo diferencial e Integral.

2019-2020

# Diagnóstico.

## Detección de problemáticas.

### Labores del seminario

- ▶ Presentación de resultados de la aplicación de cuestionarios:
  - ▶ Del seminario central.
  - ▶ CAB
- ▶ Temáticas o aprendizajes difíciles EDA y de Asesorías
- ▶ Inconvenientes y problemáticas ajenos a los programas asociados al perfil de los alumnos
- ▶ Revisión e inventarios de materiales de apoyo (impresos y/o digitales) elaborados
- ▶ Formación y asesoría a profesores y otros aspectos que se hayan explorado.
- ▶ Aciertos de los programas de estudio.

# Cuestionarios aplicados

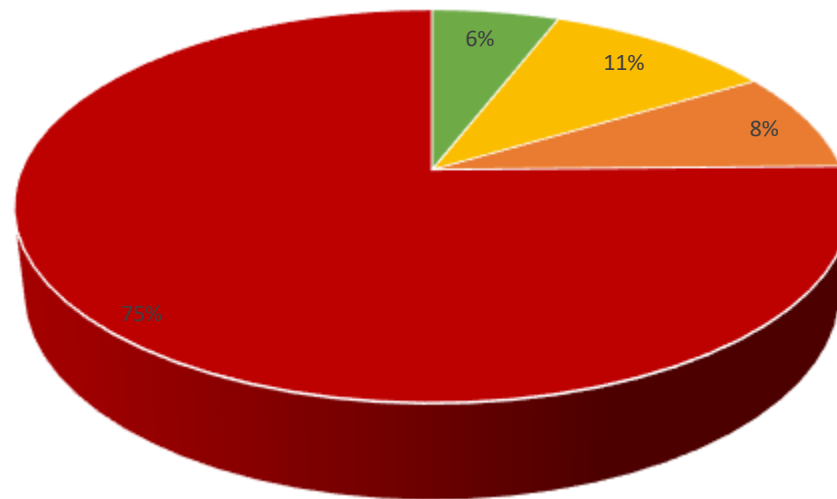
- ▶ CAB para Cálculo I
- ▶ [https://drive.google.com/file/d/1Hg-Z1Q1r\\_my5vJ9BIjRpUJE0mFlbrm48/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Hg-Z1Q1r_my5vJ9BIjRpUJE0mFlbrm48/view?usp=sharing)
- ▶ Cuestionario elaborado por el Seminario Central.
- ▶ Cálculo I
- ▶ <https://forms.gle/R5xtASKKvbeTp34x8>
- ▶ CAB para cálculo II
- ▶ <https://drive.google.com/file/d/1W9VuthgrDkD8LfD0dJiB6c0xul9kxbKd/view?usp=sharing>
- ▶ Cálculo II
- ▶ [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdQcF2ULHNBHiA8nmPQovvu1ULiFQz6wH8N3OtQUgYHNyqN\\_A/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdQcF2ULHNBHiA8nmPQovvu1ULiFQz6wH8N3OtQUgYHNyqN_A/viewform?usp=sf_link)

Resultados de la aplicación del cuestionario para Cálculo Diferencial e Integral I aplicado y elaborado por el CAB, analizado e interpretado por el Seminario Central de Cálculo.

## ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO CAB DE “SEGUIMIENTO DE PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES” DE LA ASIGNATURA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I. AÑO: 2020

- La cantidad de profesores que impartieron la asignatura en todos los planteles del Colegio durante el semestre 2020-1, son aproximadamente ochenta y cinco, de los cuales:

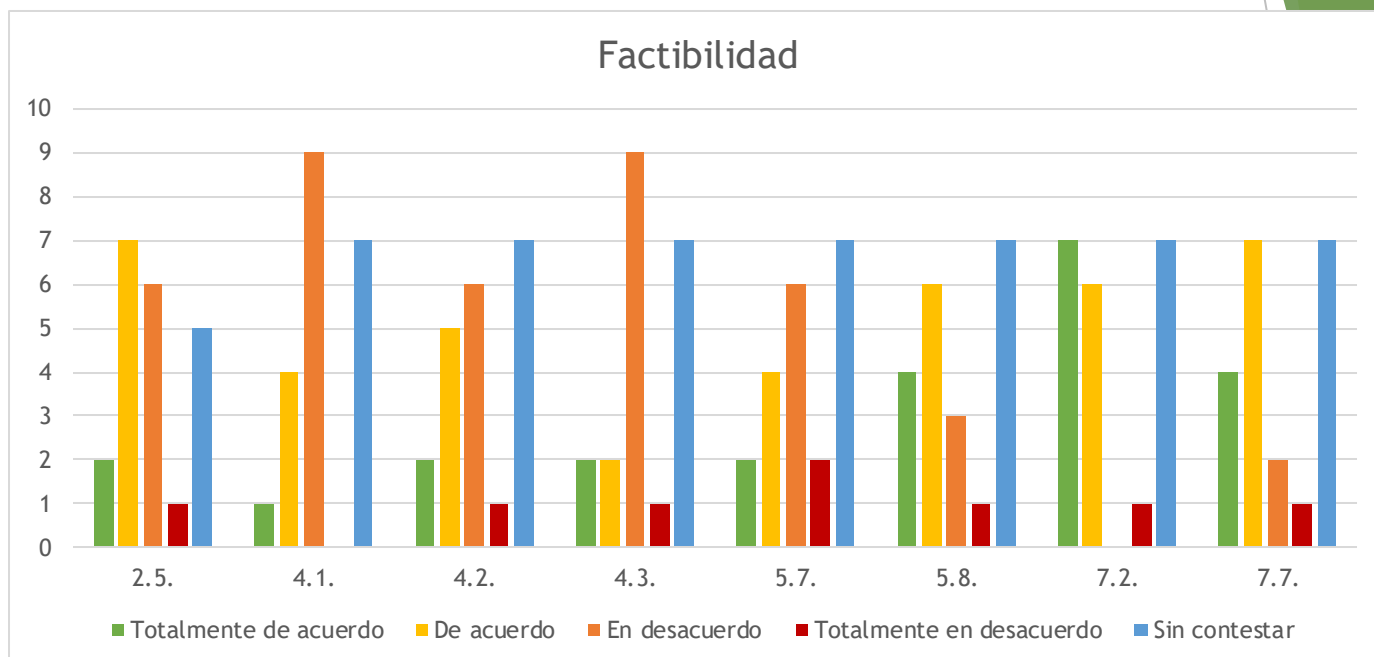
Participación en el curso organizado por el CAB



- Contestaron el cuestionario y mostraron un sentido autocrítico
- Contestaron los cuestionarios sin criticar el programa
- Sólo ingresaron al sistema sin contestar el cuestionario
- Que imparten la materia y no se inscribieron al curso

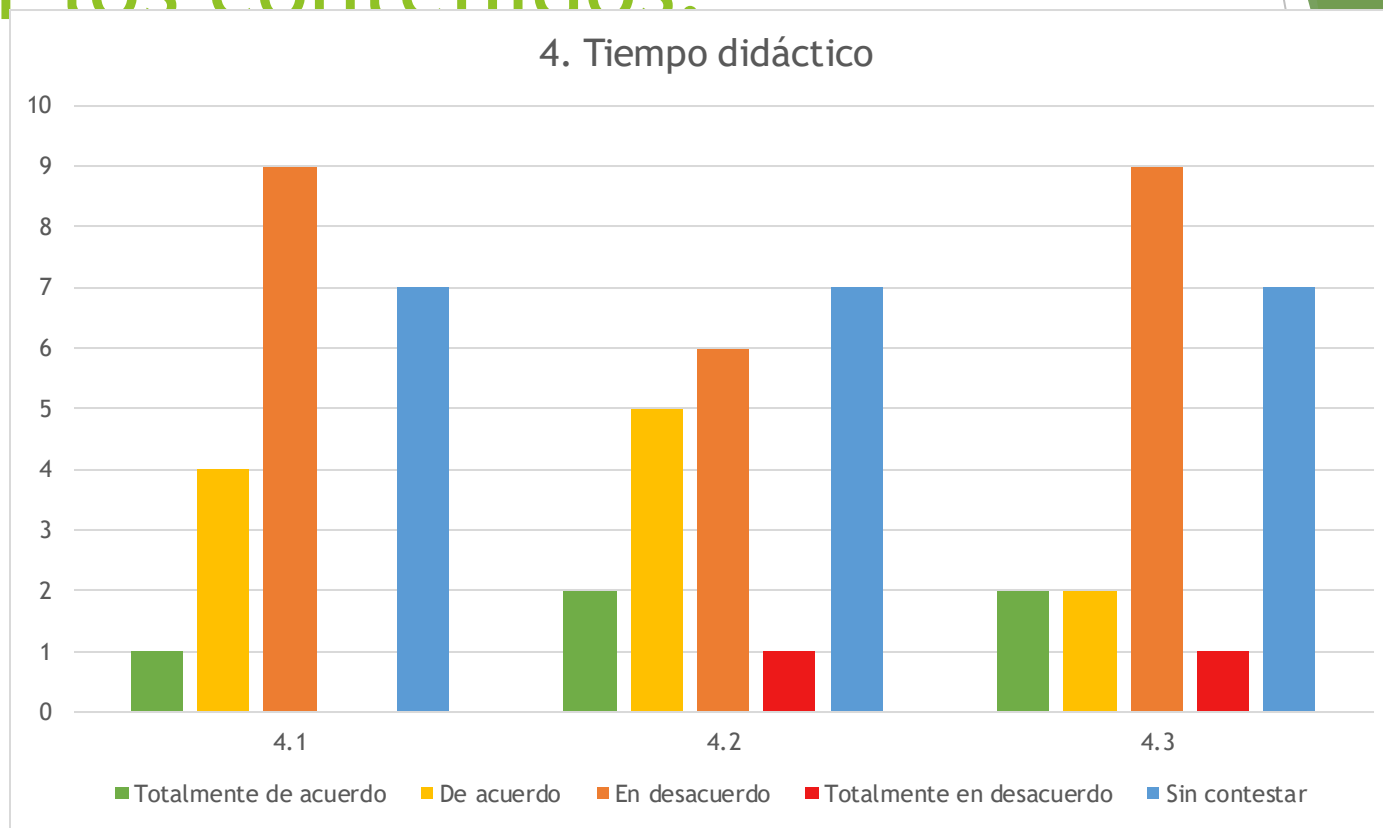
- El cuestionario CAB no logró atraer el interés del 75% de los docentes que la impartieron.
- El 80% de los profesores que imparten la asignatura son de carrera (15/18 por plantel promedio).
- Lamentablemente, no se ha difundido el trabajo que dichos profesores, seguramente ya han hecho en la asignatura. Los portales que se tomaron en cuenta fueron:
  - <https://portalacademico.cch.unam.mx/objetos-de-aprendizaje> (Matemáticas 1 y 2)

# Factibilidad



- |      |   |
|------|---|
| 2.5. | Los aprendizajes pueden alcanzarse en el tiempo propuesto en el programa                              |
| 4.1. | Las horas propuestas son suficientes para el logro de los propósitos del programa                     |
| 4.2. | Las horas propuestas son suficientes para el logro de los aprendizajes de las unidades                |
| 4.3. | Las horas propuestas son suficientes para el tratamiento de los temas del programa                    |
| 5.7. | Las estrategias didácticas sugeridas guardan congruencia con el tiempo asignado                       |
| 5.8. | Las estrategias didácticas sugeridas consideran la infraestructura de la que se dispone (o dispondrá) |
| 7.2. | Se incluyen referencias básicas y complementarias   |
| 7.7. | Las obras recomendadas se encuentran disponibles  |

# ¿El tiempo es suficiente para ver los contenidos?



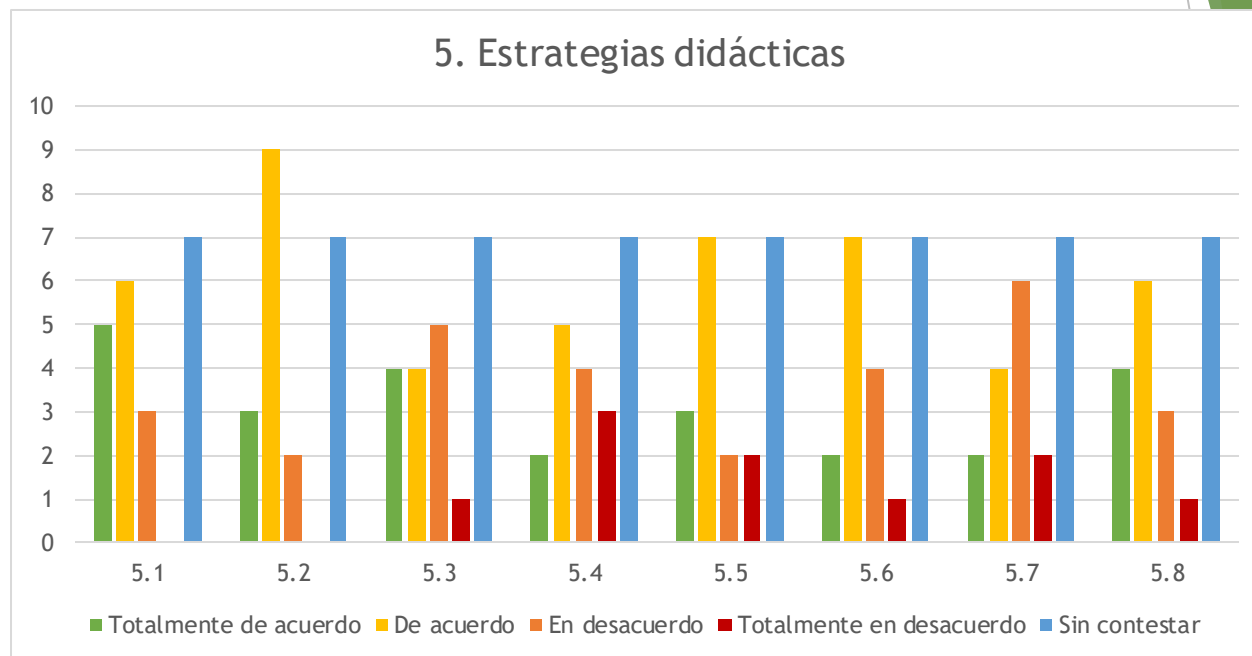
4.1.Las horas propuestas son suficientes para el logro de los propósitos del programa

4.2.Las horas propuestas son suficientes para el logro de los aprendizajes de las unidades

4.3.Las horas propuestas son suficientes para el tratamiento de los temas del programa



# Sobre las estrategias



5.1.Las estrategias didácticas sugeridas contribuyen al logro de los propósitos del programa

5.2.Las estrategias didácticas sugeridas contribuyen al logro de los aprendizajes

5.3.Las estrategias didácticas sugeridas incluyen los procedimientos de trabajo de la disciplina

5.4.Las estrategias didácticas sugeridas fomentan el trabajo creativo y colaborativo

5.5.Las estrategias didácticas sugeridas promueven, en su caso, la relación con problemas y situaciones de la vida cotidiana

5.6.Las estrategias didácticas sugeridas promueven el aprovechamiento de las TIC y de las TAC

5.7.Las estrategias didácticas sugeridas guardan congruencia con el tiempo asignado

5.8.Las estrategias didácticas sugeridas consideran la infraestructura de la que se dispone (o dispondrá)

Resultados de la aplicación del cuestionario para Cálculo Diferencial e Integral I elaborado, aplicado y analizado por el Seminario Central de Cálculo.

El cuestionario se mandó  
a todos los profesores que  
impartieron la asignatura  
y se obtuvieron **34 respuestas**  
procedentes de los 5 planteles.  
A continuación se presenta la  
destitución por planteles y  
antigüedad

# Planteles participantes

Etiquetas de fila	Distribución de Prof. que impartieron la materia	Total, de Prof. que imparten la materia
Azcapotzalco	3	17
Naucalpan	9	18
Oriente	8	17
Sur	10	17
Vallejo	4	16
Total general	34	85

# Antigüedad de los participantes

Antigüedad en el colegio (años)/Plantel	Azcapotzalco	Naucalpan	Oriente	Vallejo	Sur	Total
0 a 3	1	4	1			6
4 a 8		2	1		3	6
8 a 12		2	1	1	3	7
12 a 15				1	1	2
más de 15	2	1	5	2	3	13
Total	3	9	8	4	10	34

# Para fines estadísticos, se consideró que:

Aprendizaje abordado =1

Aprendizaje parcialmente abordado = 0.5

Aprendizaje no abordado=0

# Unidad 1. Aprendizajes

Aprendizajes	Abordado	Abordado parcialmente	No abordado	Total general
1	31	2	1	34
2	29	3	2	34
3	26	6	2	34
4	25	7	2	34
5	30	4		34
6	25	7	2	34
7	27	5	2	34
8	25	8	1	34
9	29	4	1	34
10	25	8	1	34
Total	272	54	14	340

# Aprendizajes de la Unidad I

1. Reconoce las características de los procesos infinitos utilizando algunos de los procedimientos numéricos, algebraicos o gráficos.
2. Identifica el patrón de comportamiento en un proceso infinito
3. Reconoce un proceso infinito de uno que no lo es.
4. Resuelve problemas en diversos contextos que involucren en su solución, procesos infinitos.
5. Utiliza las representaciones gráficas, tabular o algebraica de un proceso infinito para analizar su comportamiento en cuanto a: cómo cambia la variable, qué comportamiento sigue, cuáles son los valores siguientes, y a la larga como son estos.
6. Distingue aquellos procesos infinitos que tienen un resultado límite de los que no lo tienen.
7. Expresa simbólicamente el límite de su proceso infinito si éste existe.
8. Interpreta el límite de un proceso infinito.
9. Identifica cuál es el resultado límite de un proceso infinito.
10. Establece el valor límite de un proceso infinito dado en forma algebraica, con base en otras representaciones de dicho proceso.



# Importante

- ▶ 28 profesores piensan que terminaron toda la unidad 1 y son 19 aquellos que reportan haberlo hecho en su totalidad. Este comportamiento se repite en las demás unidades.
- ▶ El porcentaje total sobre el cumplimiento de programa es de 87%

# Cobertura del programa de estudio de Cálculo I por plantel

Profesores que cubrieron la totalidad del temario	10
Azcapotzalco	1
Naucalpan	2
Oriente	2
Sur	4
Vallejo	1

Sólo 10 profesores terminan el temario en su totalidad

# Porcentaje por plantel

Plantel/Total del programa	50-60%	60-80%	80%-100%	Total
Azcapotzalco	1	0	2	3
Naucalpan	1	3	5	9
Oriente	0	2	6	8
Sur	0	0	10	10
Vallejo	0	0	4	4
Total	2	5	27	34

# Cobertura del programa de estudio de estudio de Cálculo I

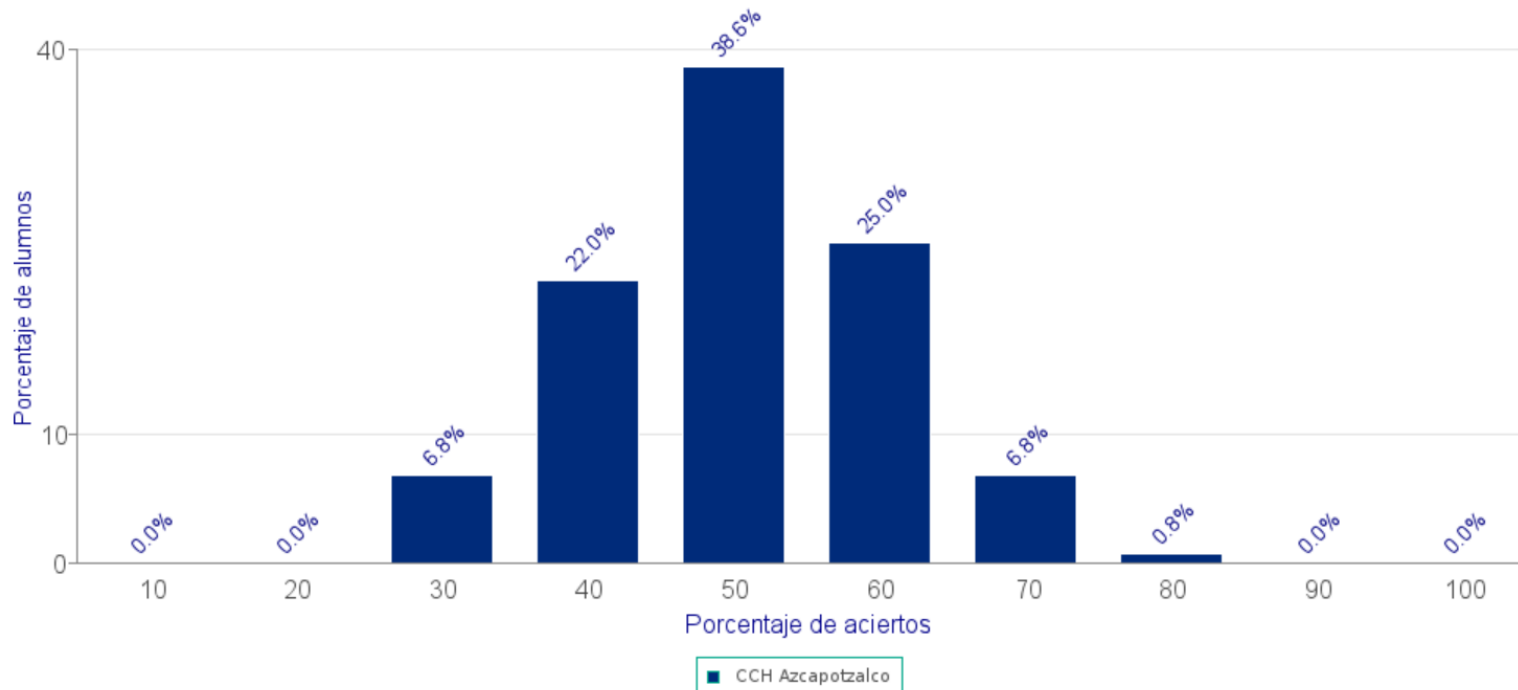
Su antigüedad en el colegio (años)	50-60%	60-80%	80%-100%	Total
0 a 3	1	2	3	6
4 a 8	0	0	6	6
8 a 12	1	1	5	7
12 a 15	0	0	2	2
+ de 15 años	0	2	11	13
Total	2	5	27	34

# Temas o aprendizajes difíciles

# EDA Azcapotzalco 2018-1

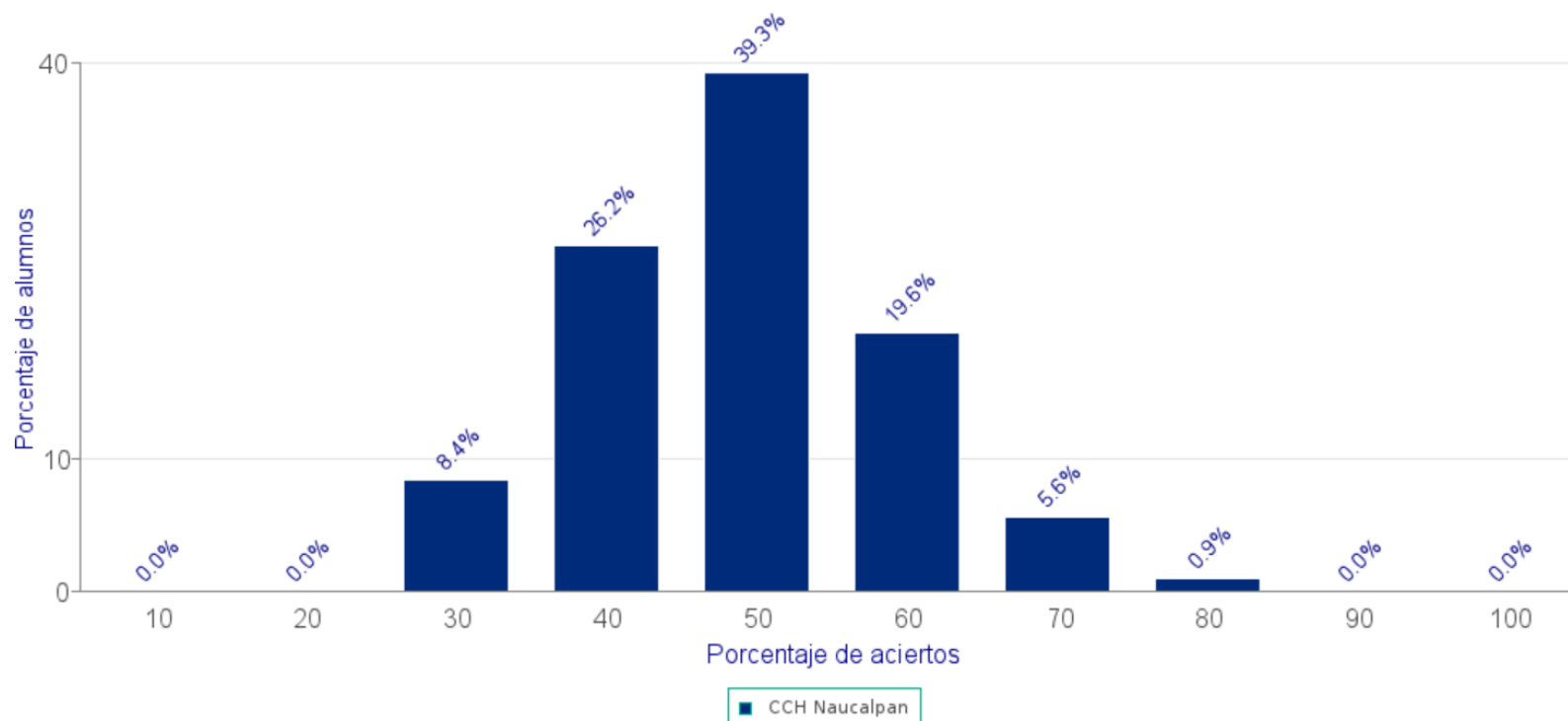
(No hay 2019)

CCH: PORCENTAJE DE ACIERTOS EN LA ASIGNATURA DE CALCULO INTEGRAL Y DIFERENCIAL I  
(AMBOS SEXOS, AMBOS TURNOS), 2018-1



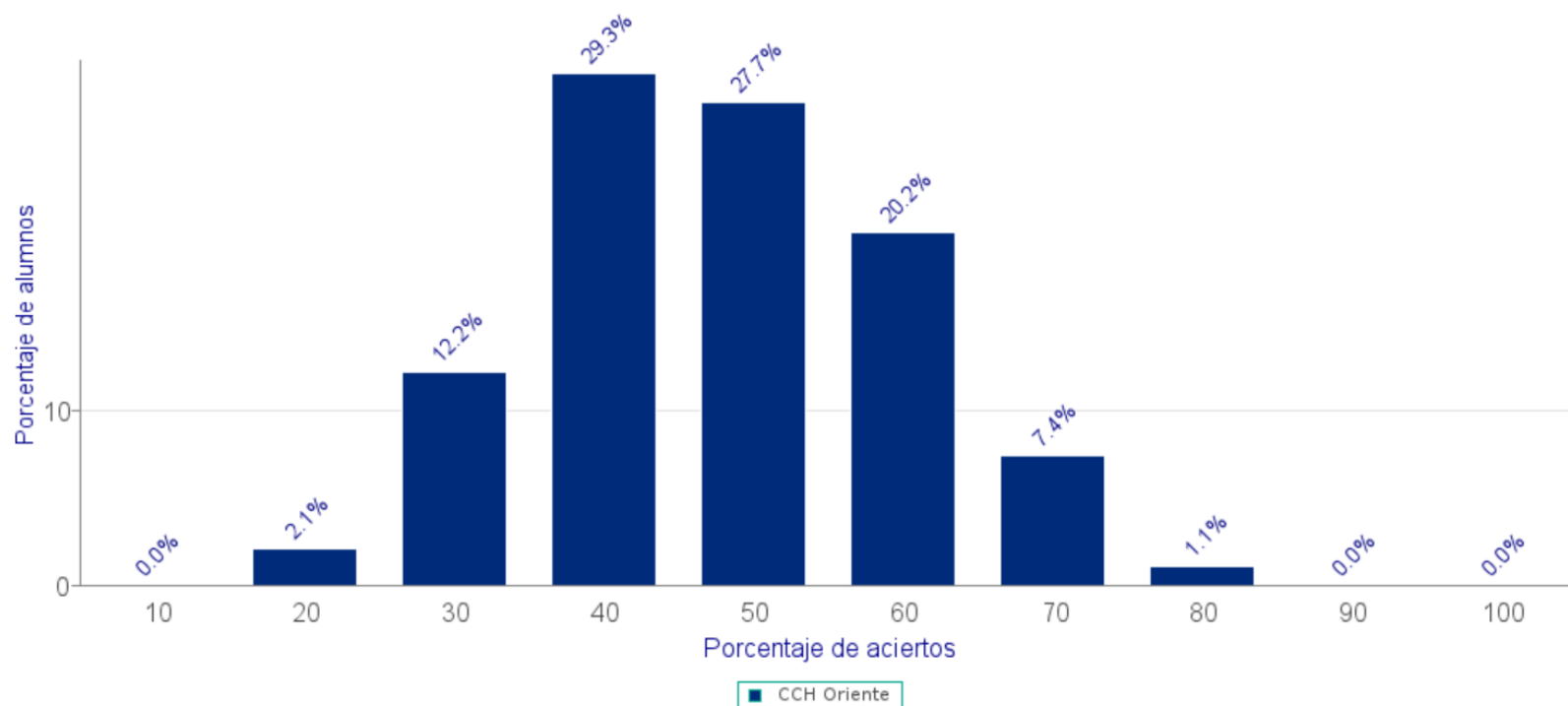
# EDA Naucalpan 2019-1

CCH: PORCENTAJE DE ACIERTOS EN LA ASIGNATURA DE CALCULO INTEGRAL Y DIFERENCIAL I  
(AMBOS SEXOS, AMBOS TURNOS), 2019-1



# EDA Oriente 2019-1

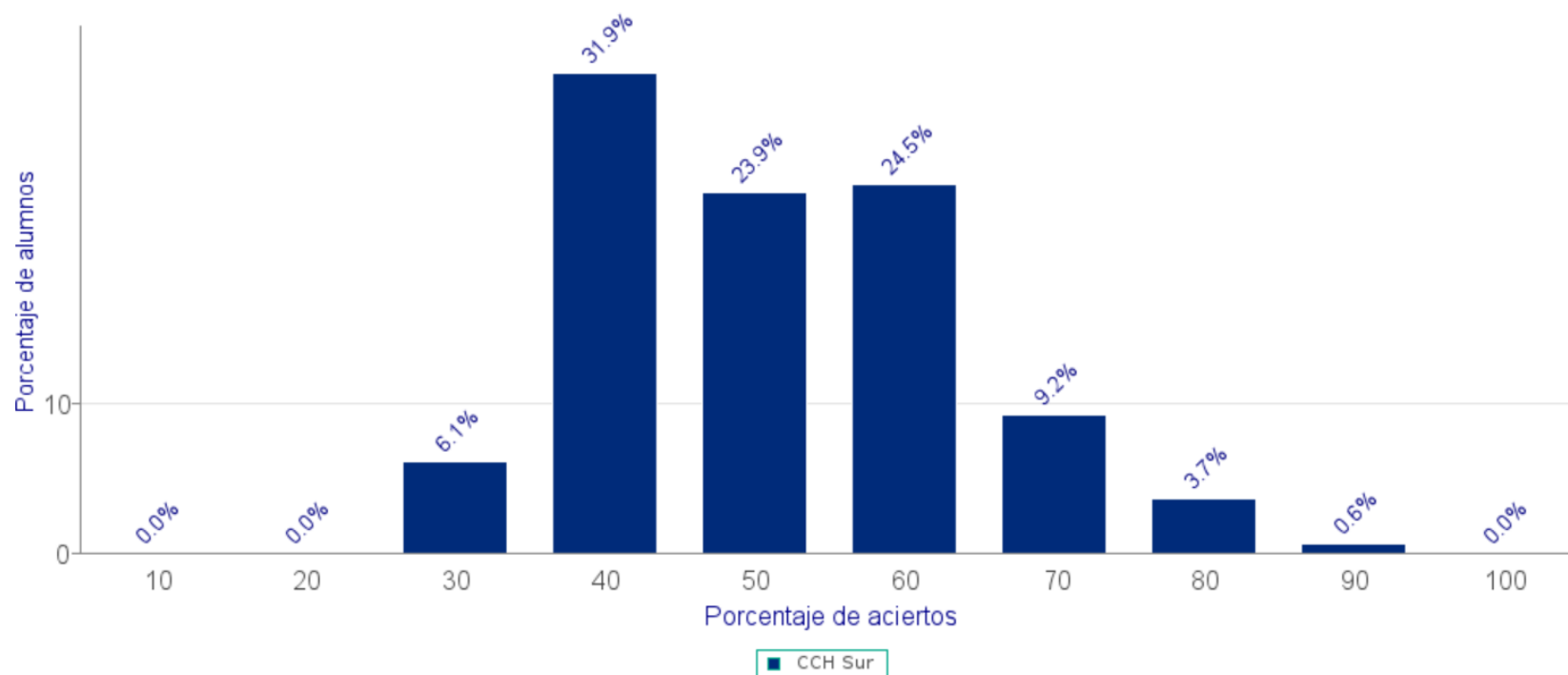
CCH: PORCENTAJE DE ACIERTOS EN LA ASIGNATURA DE CALCULO INTEGRAL Y DIFERENCIAL I  
(AMBOS SEXOS, AMBOS TURNOS), 2019-1





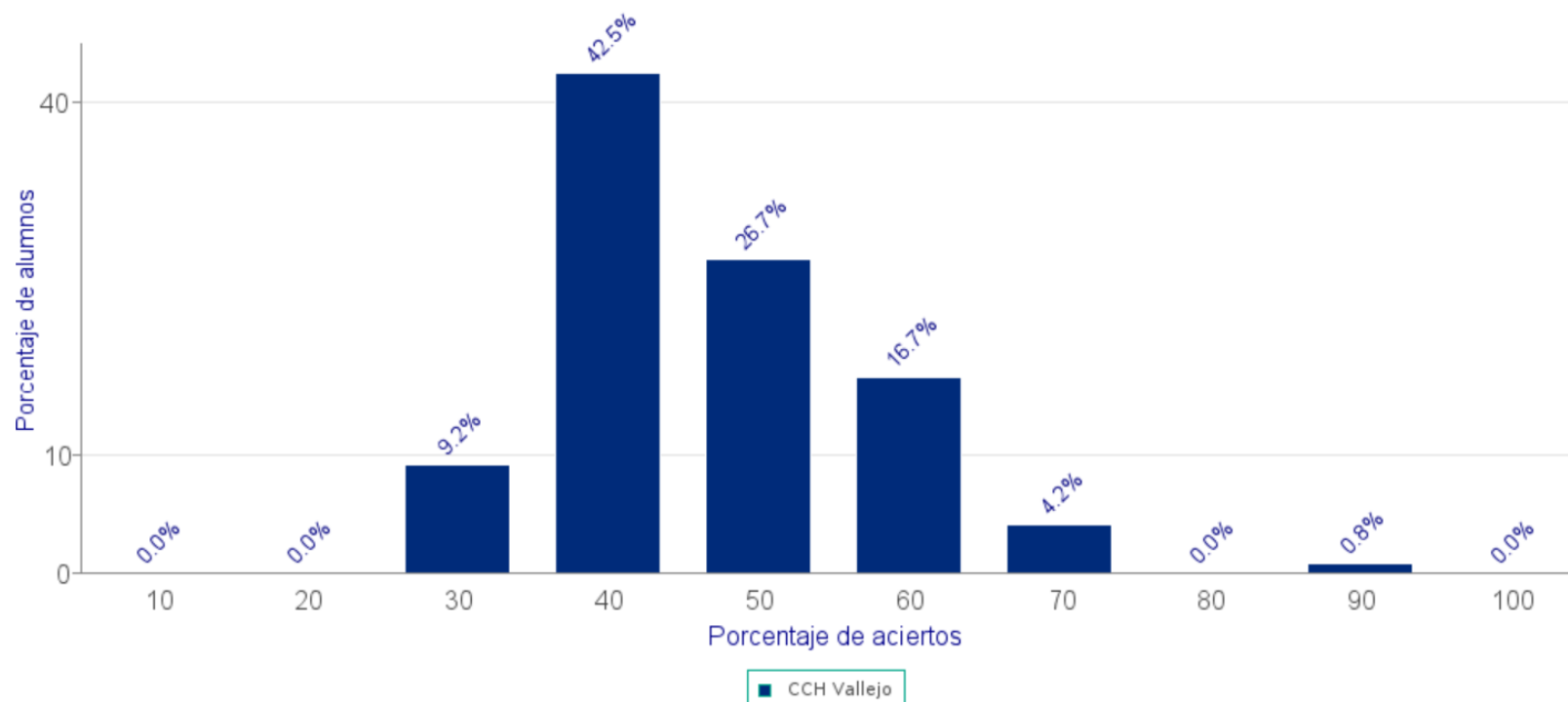
# EDA Sur 2019

CCH: PORCENTAJE DE ACIERTOS EN LA ASIGNATURA DE CALCULO INTEGRAL Y DIFERENCIAL I  
(AMBOS SEXOS, AMBOS TURNOS), 2019-1



# EDA Vallejo

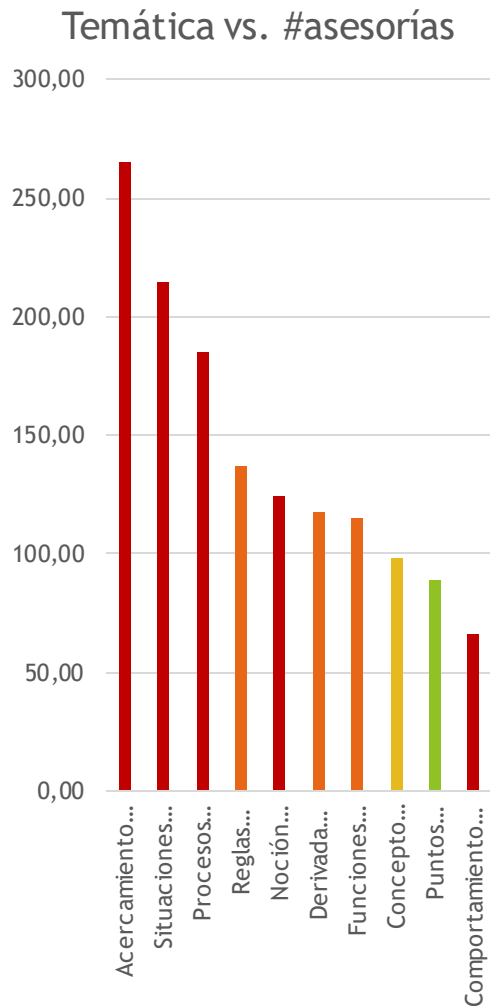
CCH: PORCENTAJE DE ACIERTOS EN LA ASIGNATURA DE CALCULO INTEGRAL Y DIFERENCIAL I  
(AMBOS SEXOS, AMBOS TURNOS), 2019-1



# Resultados del EDA 2019

U4 Identifica la relación existente entre la derivada nula y los puntos críticos de una función.	15.0	Muy difícil
U4 Identifica la relación existente entre el signo de la segunda derivada y la concavidad en la gráfica de una función.	19.0	Muy difícil
U4 Interpreta en forma gráfica los intervalos en donde una función es creciente, decreciente o constante.	19.0	Muy difícil
U2 Calcula en diversos contextos la variación y la razón de cambio de las funciones cúbicas en un intervalo dado.	24.0	Difícil
U4 Identifica la relación existente entre la segunda derivada nula de una función y el posible cambio de concavidad asociado a un punto de inflexión en la gráfica de una función.	25.0	Difícil
U4 Identifica la gráfica de una función con base en la información que proporcionan su primera y segunda derivada.	26.0	Difícil
U3 Identifica a la derivada como una función que proporciona la razón de cambio instantáneo.	28.0	Difícil
U4 Resuelve problemas de optimización de acuerdo con el dominio restringido de la función.	30.0	Difícil
U3 Obtiene la derivada de funciones algebraicas usando las reglas de derivación y la regla de la cadena.	33.0	Difícil
U2 Reconoce en diversos contextos la variación y la razón de cambio en funciones lineales.	38.0	Difícil
U1 Establece el valor límite de un proceso infinito dado en forma algebraica, con base en otras representaciones de dicho proceso.	40.0	Difícil

# Temática que más solicitan los alumnos en el PIA 2019



- ▶ **U1** Acercamiento al concepto de límite de una función
- ▶ **U1** Situaciones numéricas, geométricas o algebraicas, que dan lugar a procesos
- ▶ **U1** Procesos infinitos
- ▶ **U3** Reglas de derivación
- ▶ **U1** Noción de límite
- ▶ **U3** Derivada de funciones del tipo  $f(x)=cx^n$
- ▶ **U3** Funciones del tipo  $(f(x))^n$  con  $f(x)$  polinomial y  $n$  un número racional.
- ▶ **U2** Concepto de derivada
- ▶ **U4** Puntos críticos. Concavidad. Máximos y mínimos, criterio de la 1ª y 2ª derivadas.
- ▶ **U1** Comportamiento de un proceso infinito: representación numérica, algebraica o gráfica.

# Inventario de materiales

Bibliografía y materiales del colegio

**El número entre paréntesis representa a la cantidad  
de profesores que propone la solución**

# Bibliografía: los más utilizados en el curso

- ▶ Larson, Ron, et al. (2010) Cálculo 1. Novena edición. México: McGraw - Hill. (21)
- ▶ Leithold, Louis. (1988). El cálculo. Séptima edición. México: Oxford University Press. (21)
- ▶ Swokowski, Eart W. (1987). Introducción al cálculo con geometría analítica. México: Grupo Editorial Iberoamérica. (19)
- ▶ Stewart, James, et al. (2012). Precálculo: Matemáticas para el cálculo. Sexta edición. México: CENGAGE Learning. (18)
- ▶ Stewart, James. (2012). Cálculo de una variable, trascendentes tempranas. Séptima edición. México: CENGAGE Learning. (17)

# Bibliografía: los libros más recomendados a los alumnos.

- ▶ RA Stewart, James. (2012). Cálculo de una variable, trascendentes tempranas. Séptima edición. México: CENGAGE Learning. (21)
- ▶ RA Swokowski, Eart W. (1987). Introducción al cálculo con geometría analítica. México: Grupo Editorial Iberoamérica. (16)
- ▶ RA Stewart, James, et al. (2012). Precálculo: Matemáticas para el cálculo. Sexta edición. México: CENGAGE Learning. (14)
- ▶ RA Zill, Dennis G. et al. (2011). Cálculo de una variable. México: McGraw- Hill. (14)
- ▶ RA Larson, Ron, et al. (2010) Cálculo 1. Novena edición. México: McGraw - Hill. (12)
- ▶ RA Leithold, Louis. (1988). Cálculo para ciencias administrativas, biológicas y sociales. México: Alfaomega grupo editor. (12)
- ▶ RA Leithold, Louis. (1988). Cálculo para ciencias administrativas, biológicas y sociales. México: Alfaomega grupo editor. (11)

# Bibliografía: Los libros que coinciden en la recomendación y el uso de los profesores

- ▶ Swokowski, Eart W. (1987). Introducción al cálculo con geometría analítica. México: Grupo Editorial Iberoamérica. (14)
- ▶ Stewart, James, et al. (2012). Precálculo: Matemáticas para el cálculo. Sexta edición. México: CENGAGE Learning.(13)
- ▶ Stewart, James. (2012). Cálculo de una variable, trascendentes tempranas. Séptima edición. México: CENGAGE Learning.(11)
- ▶ Larson, Ron, et al. (2010) Cálculo 1. Novena edición. México: McGraw - Hill. (11)



# Bibliografía no existente

Plantel	Libros No Existentes
Azcapotzalco	7
Naucalpan	8
Oriente	9
Sur	5
Vallejo	7

El plantel que menos libros de la bibliografía recomendada del programa de estudios, tiene en sus instalaciones es el CCH oriente, seguido por Naucalpan, CCH sur es el que tiene más diversidad de acervo del mencionado en el programa y el que posee tiene más ejemplares de los mismos.

# Número de ejemplares

Plantel	Cantidad de ejemplares
Azcapotzalco	243
Naucalpan	206
Oriente	129
Sur	446
Vallejo	255

# Bibliografía que debe corregirse

- Filloy, Eugenio, et al. (2003). Matemática Educativa. "El concepto de infinito: Obstáculo en el aprendizaje del límite y continuidad de funciones y tangencia, contacto y la diferencial". México: Fondo de Cultura Económica. **No fue encontrado ningún ejemplar en la UNAM.**
- Polya, G. (1969). Cómo plantear y resolver problemas. México: Editorial Trillas. **El año es 1969 no esta correcto**
- Purcel, Edwin J. et al. (2007). Cálculo. Novena edición. México: Pearson educación Prentice Hall. **Mal escrito en el programa Purcell**
- Waner, Stefan, et al. (2002). Cálculo Aplicado. Segunda Edición. México: Thomson. **Bibliografía incorrecta (en el programa de estudio de Cálculo esta esté error), aparece como Waner y el nombre correcto es Warner**

# Recursos digitales disponibles

# Recursos digitales

Recurso	Uso
<a href="https://rua.unam.mx">https://rua.unam.mx</a>	9
<a href="https://es.khanacademy.org/math/differential-calculus">https://es.khanacademy.org/math/differential-calculus</a>	10
<a href="http://objetos.unam.mx/matematicas/leccionesMatematicas/index_calculo.html">http://objetos.unam.mx/matematicas/leccionesMatematicas/index_calculo.html</a>	5
Mi propio sitio web	3
Otra	7

El recurso digital más utilizado es Khan Academy

# El uso de recursos digitales

Platel / # recursos digitales usados	0	1	2	3	4	Total
Azcapotzalco	1	1			1	3
Naucalpan	3	3	2	1		9
Oriente	5	2	1			8
Sur	2	5	1	2		10
Vallejo	3		1			4
Total general	14	11	5	3	1	34

La tabla muestra al plantel con el uso de recursos digitales (que va de 0, 1, 2, 3 y 4)

# Sitios web en funcionamiento

- ▶ <http://www.rua.unam.mx> Red universitaria de aprendizaje
- ▶ <https://es.khanacademy.org/math/differential-calculus>
- ▶ [http://cuaed.unam.mx/math\\_media/](http://cuaed.unam.mx/math_media/) Math media (UAPA's)
- ▶ <https://www.unamenlinea.unam.mx/> Toda la unam en línea
- ▶ <https://www.cch-sur.unam.mx/guias.php> Guías de Estudios de Matemáticas (CCH Sur)
- ▶ <https://portalacademico.cch.unam.mx/estrategias/matematicas/calculo2> Portal académico
- ▶ <https://didactalia.net/comunidad/materialeducativo/recurso/puemac-recursos-educativos-de-matematicas-unam/26a26912-d6b5-4b02-bc03-1e2e8d4f30c3> Proyecto Universitario de Enseñanza de las Matemáticas Asistida por Computadora
- ▶ <http://www.cuaed.unam.mx/matematicas/catalogo.html> Lecciones interactivas
- ▶ [http://objetos.unam.mx/matematicas/leccionesMatematicas/index\\_calculo.html](http://objetos.unam.mx/matematicas/leccionesMatematicas/index_calculo.html) Apoyo para la educación media superior OBJETOS UNAM- DGTIC
- ▶ [http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Licenciatura/Un100/recursos/\\_Un\\_101\\_CalculoIntegral/index.html](http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/Licenciatura/Un100/recursos/_Un_101_CalculoIntegral/index.html) Proyecto aprendeMX UNAM Prometeo
- ▶ <https://www.saber.unam.mx:6061/saber/faces/home/home.jsp> Saber-UNAM
- ▶ <http://areamatem.blogspot.mx/> Página del área de matemáticas de CCH Naucalpan

# Usos de recursos digitales

De los 34 profesores encuestados, 14 de ellos no manejan los recursos digitales, por lo que es prioritaria la impartición de cursos enfocados a los aprendizajes de cálculo, utilizando nuevas tecnologías (Mathlab, Geogebra, Fotomath, Handycalc calculator, Desmos, Mathway, etc) .



# Dificultades encontradas para la enseñanza de la asignatura

- ▶ Los alumnos no dominan aprendizajes previos
- ▶ Los alumnos llegan sin saber álgebra
- ▶ Las horas asignadas a la impartición de la asignatura son insuficientes.
- ▶ Hay poca difusión de estrategias didácticas congruentes con el modelo educativo
- ▶ No hay reuniones de academia que sirvan de apoyo al manejo de los temas del programa.
- ▶ Hay pocas estrategias que contemplen los diferentes estilos de aprendizaje

# Dificultades encontradas para la enseñanza de la asignatura

- ▶ Hay poco material escrito
- ▶ Falta de difusión de las TIC's
- ▶ Hay poco material en vídeo
- ▶ La bibliografía recomendada no está en el plantel
- ▶ Horarios inadecuados
- ▶ Instalaciones inadecuadas
- ▶ Material existente en el plantel, es inadecuado.
- ▶ Las unidades que más trabajo cuestan a los alumnos (difíciles) son:
  - ▶ U1. Procesos infinitos y noción de límite
  - ▶ U4. Comportamiento Gráfico y problemas de optimización.

# Propuestas de soluciones a las problemáticas encontradas

# Que dependen de las autoridades

- ▶ Aumentar horas de clase a 6 h/sem (18)
- ▶ Mejorar la disponibilidad de los laboratorios y servicios de TIC's y TAC's (Software y hardware) (5)
- ▶ Reducir los grupos (1)
- ▶ Que sean autorizados los cambios de grupos en alumnos que reprobren Cálculo I con no más de una asignatura reprobada. Teniendo promedio de 8 mínimo.
- ▶ Autorizar cálculo I como Recursamiento Inmediato.
- ▶ Establecer cursos propedéuticos inter semestrales para quienes escogieron la asignatura (6)

# Creación y/o difusión de material ya existente (digitales) (10)

- ▶ Crear sitios web institucionales que contengan los documentos sugeridos en el programa (siguiendo los ejemplos de cch Sur y Naucalpan)
- ▶ Dar acceso y difusión a las referencias electrónicas más importantes
- ▶ Generar vídeos o materiales de calidad (1)
- ▶ Publicación de problemarios conformados por exámenes extraordinarios anteriores de todos los planteles

# Creación y/o difusión de material ya existente (digitales) (10)

- ▶ Contemplan modelo educativo
- ▶ Consideren TIC's o TAC's con equipos y software accesibles a estudiantes y profesores
- ▶ Problemas de la vida cotidiana y contenidos actuales (vigentes)
- ▶ Trabajo en equipo (colaborativo)
- ▶ Valores y principios
- ▶ Que fomenten la interdisciplina

# Respecto a los programas

- ▶ Agregar los siguientes temas (cálculo o anteriores) (3):
  - ▶ Álgebra
  - ▶ Intervalos
  - ▶ Desigualdades
  - ▶ Composición de funciones
  - ▶ Continuidad
- ▶ Promueva interdisciplina
- ▶ Hacer una revisión de la bibliografía en el programa.
- ▶ Hacer sugerencias de evaluación explícitas en todas las unidades.

# Conocimientos previos

- ▶ Implementar un curso de pre cálculo (álgebra) (6)
- ▶ Talleres o asesorías de matemáticas en línea (2)



# Que dependen de los maestros:

- ▶ Promover reuniones de academia (3)
- ▶ Formación de profesores en:
  - ▶ Uso de TIC's software graficador (4)
  - ▶ Técnicas de evaluación (1)
  - ▶ Empatía y comunicación asertiva hacia sus alumnos
- ▶ Integrar a los profesores nuevos, en los grupos de trabajo.

¡Gracias por su atención!