

**CONTENIDOS MATEMÁTICOS QUE DEBIESEN MANEJAR
LOS ESTUDIANTES DE LA ENSEÑANZA MEDIA TÉCNICO
PROFESIONAL, Y SUS COMPLICACIONES AL INGRESAR A
UNA ENSEÑANZA SUPERIOR.**

SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE
PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA EN
MATEMÁTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA.

INTEGRANTES:

MUÑOZ MILLAHUEQUE, REINALDO BENEDICTO
VÁSQUEZ GÓMEZ, MARÍA FRANCISCA

PROFESOR GUÍA:

CARLOS ALBERTO GÓMEZ CASTRO

SANTIAGO, CHILE

2010

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado especialmente a la familia que nos apoyo para levantarnos cuando nos sentimos afligidos y ser cada día mejor.

A la UCSH que en conjunto con los académicos del Departamento de Matemáticas forjo nuestros conocimientos y dedico tiempo en que las dudas parecían no tener solución.

A nuestros compañeros que siempre tuvieron una palabra de apoyo y compartieron sus puntos de vistas y opiniones.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos el apoyo incondicional de nuestros padres quienes estuvieron con nosotros en este largo camino.

A nuestro profesor guía Carlos Gómez que nos comprendió y apoyo fielmente, además de dedicarnos su paciencia y tolerancia.

A los profesores colaboradores por trabajar con nosotros fuera del tiempo establecido.

También a nuestros amigos y colegas que nos apoyaron a seguir a delante.

A los establecimientos de nuestros trabajos que aportaron, apoyaron y motivaron este trabajo.

A todos ellos Muchas Gracias

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| <u>Dedicatoria.</u> | |
| <u>Agradecimientos.</u> | |
| <u>Introducción.....</u> | 1 |
| <u>Planteamiento del problema y su justificación</u> | |
| <u>Antecedentes teóricos y/o empíricos Observados.....</u> | 6 |
| <u>Justificación.....</u> | 10 |
| <u>Pregunta de investigación.....</u> | 12 |
| <u>Sistema de hipótesis o supuestos.....</u> | 14 |
| <u>Objetivos generales y específicos</u> | |
| <u>Objetivo general.....</u> | 15 |
| <u>Objetivo específico.....</u> | 15 |
| <u>Marco teórico o referencial.....</u> | 16 |
| <u>Análisis de clase a clase de 3° y 4° medio.....</u> | 23 |
| <u>Análisis de entrevistas de estudiantes de UCSH.....</u> | 25 |
| <u>Grafico referente a resultado de PSU 2009 y de estudiantes</u> <u>provenientes de EMTP matriculados en UCSH durante los años 2000 a</u> <u>2010.....</u> | 38 |
| <u>Marco metodológico.....</u> | 43 |
| <u>Diseño metodológico.....</u> | 46 |
| <u>Conclusiones.....</u> | 49 |
| <u>Bibliografía.....</u> | 54 |
| <u>Anexos</u> | |
| <u>Matemática general de planes y programas del MINEDUC.....</u> | 57 |
| <u>Ministerio de educación actualización curricular 2009.....</u> | 69 |
| <u>Contenidos prueba de matemáticas PSU.....</u> | 76 |
| <u>Clase a clase de un establecimiento CH y un TP.....</u> | 84 |
| <u>Cuadro referente a los contenidos matemáticos según las</u> <u>especialidades de administración y comercio.....</u> | 97 |

☆ Icono que al hacerle clic te regresara a este índice.

INTRODUCCIÓN ☆

Presentando este tema quisiéramos comenzar haciendo hincapié a los inicios de la enseñanza media técnica por 1840, donde se inauguraba la Escuela de Artes y Oficios, luego en 1942 se crea la dirección general de educación profesional y en 1965, con la reforma educacional por la subdivisión, nace la Enseñanza Media Técnico Profesional (EMTP); *“En el mundo, la tendencia es hacia una educación media técnica que sea capaz de entregar tanto competencias laborales como académicas. En Chile, en cambio, tanto el diseño de la PSU como las políticas de selección y apoyo basadas en ella parecen discriminar en contra de la educación técnica. Es de esperar que en el futuro podamos contar con los análisis y el debate que nos permitan corregir esta situación”*.

"Además de la calidad, otro problema es que no prepara una continuación de estudios, y sólo un mínimo sigue estudios o se capacita".

*"Un buen programa de formación técnica también tiene claridad de lo que quiere la sociedad, de lo que se necesita en el mercado de empleos, y considera también la inserción laboral de los estudiantes. Eso, en este minuto, no es así en Chile: la educación técnica se ha ido quedando en lo tradicional, es muy disciplinaria y no está apuntando a objetivos, lo que debe cambiar".(Jacques Mazeran¹; Diario El Mercurio Lunes 29 de Octubre de 2007"se está perdiendo capital humano. Entre 1993 y 1998 sufrió varios cambios después de la Reforma Educacional, se inserto un sistema de enseñanza donde 1° y 2° medio utiliza el mismo programa educacional que estos niveles en enseñanza Científico Humanista y en 3° y 4° medio realizan un programa diferenciado según especialidad. Lo anterior permite preguntarnos si en dos años los alumnos alcanzan a obtener una capacitación adecuada para desempeñarse de manera óptima en el campo laboral. *“La posibilidad de continuar estudios y convalidar lo aprendido. Por una parte, al ser los alumnos de la modalidad ETP, son los más vulnerables del sistema, no tienen los medios para acceder a los Centro de Formación Técnica Superior (CTF), pues todos ellos son privados. Y aunque el MINEDUC ha implementado becas y beneficios, no son suficientes. Otro tema es la**

¹ Director de proyectos del Centro Internacional de Enseñanza Pedagógica de Francia

disparidad en el currículum impartido. Muchas veces lo que se enseña en un liceo técnico no tiene correlación con lo que se puede aprender en un CFT y se pierde la

2

continuidad, teniendo que empezar de nuevo una carrera” (Diario la Nación “¿La gran estafa? Katerinne Pavez; 17 de Agosto 2006).

A partir del 7 de mayo del 2003, una reforma constitucional, bajo el gobierno del presidente Ricardo Lagos, estableció la Educación Secundaria gratuita y obligatoria para todos los chilenos hasta los 18 años de edad, entregando al Estado la responsabilidad de gestionar el acceso a ella. Esto garantiza doce años de obligatoriedad escolar, similar al sistema educativo argentino.²

En Chile, el sistema educacional está compuesto por los niveles: parvulario, básico, medio y superior; regido por la Ley General de Educación del año 2009. A su vez hay dos modalidades, científico humanista (CH) y técnica profesional (TP), esta última combina estudios generales y formación para el trabajo con el fin de desarrollar aprendizajes en un campo de especialización que facilite el acceso a un primer trabajo remunerado, atendiendo a sus intereses, aptitudes y disposiciones vocacionales. En conjunto con la totalidad de la experiencia de la educación media, desarrollar habilidades para continuar realizando estudios sistemáticos.

Actualmente, según estudios del Ministerio de educación MINEDUC, los estudiantes pertenecientes a establecimientos de carácter técnico-profesional representan aproximadamente el 45% del universo nacional y de estos el 30% ingresa a la educación superior, además constituyen el sector proveniente de los quintiles más pobres, pero más de la mitad desertan de la educación superior y los estudiantes consideran que la escuela media no los preparó para sus primeros años de estudios superiores³.

Según datos del ministerio de educación, en 2005 la matrícula de alumnos en la Educación Media Técnico Profesional (EMTP) era de 397.673 individuos y del área

² Wikipedía.

³ Estado y perspectivas de la enseñanza media técnico profesional en Chile: Un estudio sobre las orientaciones estratégicas predominantes en los actores, Proyecto FONIDE; Tercer Concurso 2008

Científico Humanista era de 631.693, tres años después, es decir en 2008, los totales variaron sutilmente, 379.115 matriculados en Técnico Profesional y 642.097 matriculas en enseñanza media Humanista Científica en la actualidad.

3

El presente trabajo de investigación plantea como principal objetivo, investigar de qué significancia son los contenidos matemáticos que manejan los alumnos egresados de la enseñanza media técnico profesional que ingresan entre los años 2000 y 2010 a la Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH). Nuestra Hipótesis de trabajo es que los Colegios o Liceos Técnicos Profesionales sólo trabajan los contenidos mínimos y que estos no son suficientes para desenvolverse en forma eficiente, al menos en el primer año de educación superior, en la UCSH, especialmente en las carreras del área de la Ingeniería Comercial, la Auditoría, la Administración y la Pedagogía en Matemática e Informática Educativa.

Los Liceos Técnico Profesionales nacen de la necesidad de muchos jóvenes de comenzar a trabajar inmediatamente después de terminada la Enseñanza Media, sobre todo por la realidad social a la que pertenecen, primero y/o segundo quintil⁴ de los niveles socioeconómicos de nuestro país y que la mayoría de estos establecimientos de EMTP trabajan con el sector económico vulnerable. Además, uno de los objetivos de este tipo de enseñanza es ser visualizada, por padres y alumnos, como una educación con mayores opciones en el futuro, otorgándole al estudiante herramientas que lo hacen tener mayores competencias para insertarse en el mundo laboral. Por último, está la pertinencia de lo que se enseña en los liceos técnicos. Según el Señor Rodrigo Cornejo⁵, ejecutivo del Observatorio de Políticas Educativas (Opech), “la enseñanza técnica chilena se quedó en un modelo productivo que ya no existe: ese donde el alumno sabía en qué sector iba a trabajar y tenía una alternativa clara. Hoy, los egresados pueden trabajar en muchos oficios diferentes, como servicios, construcción o minería, por lo que un estudio específico sólo los limita”. Cornejo opina que esta enseñanza está abandonada, y que además, no se está cumpliendo el objetivo de formar para el trabajo, ya que “se prometió que esta era una alternativa más ligada a encontrar empleo y eso no ocurre”. Así también lo reconoce Carlos Concha ex jefe de la División de Educación General del MINEDUC, y asegura que

⁴ MIDEPLAN (2009), Resultados Encuesta de Caracterización Socioeconómica CASEN 2009, en www.MIDEPLAN.CL, fecha de acceso 21 de Diciembre del 2010.

⁵ Rodrigo Cornejo. Académico Universidad de Chile. Investigador y Coordinación ejecutiva OPECH

a medida que pasen los años será peor: “Los empleos para los egresados son cada vez menos ligados a su área de estudio, más precarios y mal remunerados”. (Diario La Nación: “¿La gran estafa?” 17 de Agosto 2006)

4

La educación es un elemento funcional al desarrollo social y conjuntamente, al ascenso social de los individuos, siendo este un factor que permite al individuo integrarse adecuadamente a la sociedad en que vive.

Integrando lo anteriormente expuesto, es decir, la realidad de la EMTP con los aprendizajes significativos que se producen en matemática, se puede señalar que lo que motivó esta investigación fue indagar en la situación de egreso que tienen los estudiantes de enseñanza media técnico profesional en cuanto a la matemática, para así poder tener algún grado de respuesta frente al problema de la deserción que se produce en las instituciones educativas de nivel superior, o la reprobación en las actividades curriculares matemáticas y en particular en los estudiantes pertenecientes a la UCSH, que cursan Carreras que contemplan como principal actividad curricular a la matemática, en sus mallas curriculares.

Todo lo anterior, como ya se señaló, se considera de importancia para la educación matemática y en especial para la Educación Universitaria basada en la UCSH, teniendo en cuenta la deserción y/o el fracaso universitario de alumnos provenientes de la EMPT, ya que debido a la vulnerabilidad matemática que estos estudiantes arrastran, esta se hace más notoria en los primeros años de universidad. Para evidenciar lo anterior presentaremos algunos antecedentes referenciales y curriculares sobre la trayectoria educativo matemática que tienen los jóvenes provenientes de esta modalidad de enseñanza media y entregaremos algunos elementos de análisis que permitan su problematización, de manera tal que se constituyan en una consecuencia visible de un problema de mayor complejidad. Como se señaló en el comienzo nos centraremos en estudiantes de: Ingeniería Comercial, Ingeniería en Administración, Auditoría y Pedagogía en Matemáticas por su malla curricular ya que presentan una mayor deserción o abandono⁶ *“Hemos llegado a uno de los nudos más críticos de la educación técnica chilena: su falta de articulación vertical entre los distintos niveles. Pese a diversas iniciativas y buenas*

⁶ UCSH

intenciones, a la fecha no existen mecanismos oficiales que permitan a los egresados de enseñanza media técnico profesional homologar o reconocer sus estudios para continuar con una carrera de técnico superior en Centros de Formación Técnica, Institutos Profesionales o Universidades. La coordinación de mallas curriculares

5

entre niveles de enseñanza (media y superior) y también entre liceos es el requisito indispensable para la progresión entre los diferentes niveles de formación técnica. Pero, ¿qué información tenemos sobre la calidad y los contenidos de educación diferenciada que se están impartiendo en los liceos técnicos? La respuesta es ninguna. El sistema no posee aún mediciones estandarizadas que permitan dar cuenta del nivel de cobertura curricular y logro de aprendizajes contemplados en los perfiles de egreso de la enseñanza media técnico profesional, propuestos por la reforma curricular de fines de los 90 y que tuvieron como objetivo fundamental incorporar el enfoque de competencias laborales en este tipo de formación.” María Paola Sevilla B⁷.

⁷ UNESCO: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y SU JUSTIFICACIÓN☆

Antecedentes teóricos y/o empíricos observados.

Como futuros Profesores de Matemática e Informática Educativa estaremos en permanente relación con los planes y programas que el Ministerio de Educación (MINEDUC) establezca según los diferentes niveles educativos y que van desde 7° básico a 4° medio. La Educación Media General transita de 1° a 4° medio, con una modalidad de formación Humanista-Científica que para 3° medio se vuelve diferenciada en las asignaturas de biología: “evolución ecología y ambiente”, historia y ciencias sociales: “ciencias sociales y realidad nacional”, inglés: “cultural literario”, matemática: “**álgebra y modelo analítico**”, entre otros; y en 4° medio para las asignaturas de biología: “célula genoma y organismo”, física: “termodinámica”, lengua castellana y comunicación; “lenguaje y sociedad”, matemática: “**funciones y procesos infinitos**”, entre otros (donde los que tienen más demanda son los referentes a la lengua castellana, comunicación y matemáticas)⁸, en la modalidad Técnico Profesional que están separadas según el sector productivo, entre ellos el maderero, agropecuario, alimentación, construcción, metalmecánico, electricidad, marítimo, minero, gráfico, confección, administración y comercio, programación y proyectos sociales, química, turismo y hotelería, en cada uno de ellos encontramos diferencias en los contenidos matemáticos.⁹

Los objetivos de la modalidad de enseñanza técnica están basados en entregar a sus estudiantes herramientas para ser utilizadas en su futuro profesional y una especialización según las áreas o sectores productivos, como los señalados anteriormente. Esta modalidad de enseñanza atiende a jóvenes provenientes de familias de menor nivel socioeconómico y a juicio del 39% de sus docentes la principal dificultad a la cual se enfrentan son la desmotivación y las bajas expectativas de sus estudiantes, según cifras de una encuesta aplicada por el Centro de Microdatos.¹⁰

⁸ Formación General de Matemática de enseñanza media MINEDUC

⁹ Formación diferenciada Técnico profesional de educación media MINEDUC

¹⁰ Estudio de Seguimiento a Egresados de la EMTP, Centro de micro datos M. Paola Sevilla, 2009

”...Sorprendentemente, hasta aquí ningún análisis parece haber reparado en el efecto que puede haber tenido el cambio de instrumento sobre los resultados de los

7

estudiantes provenientes de la educación media técnico profesional (EMTP). Tampoco ha habido debate acerca de cómo este cambio de mecanismo de selección puede estar afectando la igualdad de oportunidades de quienes siguen una modalidad de estudios diferente. Puesto que la PSU crecientemente mide contenidos curriculares que la EMTP no cubre, no debiera sorprender que, en 2007, en promedio estos estudiantes hayan obtenido 446 puntos, 75 menos que los egresados de la educación media científico-humanista (EMCH), ni que esta brecha esté creciendo”. (Diario El Mercurio, Martes 10 de Febrero de 2009, “La PSU y la educación técnica”).

Ha existido un aumento significativo, durante las dos últimas décadas en cuanto a los jóvenes que logran acceder a la Educación Superior (ES) desde un 15,6% en 1990 ha aumentado al 39,6% en la actualidad ¹¹, pero la mitad de quienes ingresan desertan del sistema. Según el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior¹², poco más de la mitad (53%) de los estudiantes llega al último año. En otras palabras, de los más de 33 mil universitarios matriculados, 17 mil dejan sus estudios y, sólo siete mil (22%) egresa en el tiempo previsto para cada carrera. Asimismo, los jóvenes con EMTP consideran que la Escuela Media no los preparó para sus primeros años de estudios superiores, aunque tienen una similar percepción sobre el nivel de exigencia académica que tuvieron. “Según las cifras del DEMRE, entre los años 2003 y 2007 la proporción de alumnos de la EMTP que rindió la PSU aumentó del 24 al 28 por ciento. Sin embargo, la proporción de los mismos que fue seleccionada por las universidades del Consejo de Rectores cayó del 15 al 14 por ciento. Es decir, cada vez es menor la probabilidad de que un egresado de educación técnica que rinde la PSU sea admitido en una universidad tradicional. Cabe recordar que estas universidades exigen un mínimo de 475 puntos, lo que sobrepasa el promedio obtenido por la EMTP. Y si bien las universidades privadas pueden aceptar estudiantes por puntajes menores, ellos no son elegibles como beneficiarios del crédito con garantía estatal. Puesto que la EMTP sirve mayormente a los grupos más desfavorecidos, y que la PSU mide un currículum distinto, bien pudiera ser que una

¹¹ MIDEPLAN (2009), Resultados Encuesta de Caracterización Socioeconómica CASEN 2009, en www.MIDEPLAN.CL, fecha de acceso 29 de Noviembre del 2010.

¹² SIES. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior

fracción importante de la llamada "brecha socioeconómica" en realidad sea una "brecha curricular". En consecuencia, el uso de un instrumento basado en el

8

currículum pudiera acentuar las diferencias socioeconómicas, no porque los más pobres estén aprendiendo menos, sino porque están aprendiendo algo distinto. De hecho, los resultados del SIMCE 2006 indican que, para iguales niveles socioeconómicos, no hay diferencias significativas entre la EMTP y la EMCH". (Diario El Mercurio, Martes 10 de Febrero de 2009, "La PSU y la educación técnica".)

Entre las carreras con mayor deserción o abandono en la UCSH encabeza la lista la carrera profesional de Ingeniería en Administración. En la cual el 74% de los estudiantes abandona sus estudios. Le sigue Pedagogías en matemáticas con 53%, con 51% Ingeniería Comercial y Contador Auditor con 36%.

El concepto de formación integral referido al nivel de contenidos curriculares técnicos y científicos se concibe como una formación con conocimientos integrados, ya que no es suficiente que el alumno tome cursos de física, química, matemáticas, biología, computación, así como de las áreas de su carrera de estudio sino que pueda resolver problemas reales, lo que requiere de la integración de todos estos aprendizajes en las estructuras cognitivas del estudiante y del desarrollo de habilidades para la transferencia del conocimiento. Luego, un segundo eje, que regula esta investigación es la formación sólida y con conocimientos integrados en el egresado de la EMTP.

Conforme a lo expuesto anteriormente, se pueden visualizar algunas de las dificultades que tienen los estudiantes de EMTP para emprender estudios superiores, ya que ni siquiera los contenidos requeridos para rendir la PSU concuerdan con los ejes temáticos de matemática; pues, los estudiantes recibieron una formación en una especialidad con sus contenidos específicos en matemática como gráficos, porcentajes, intereses, estadísticas, proporcionalidades, uso de programas básicos computacionales como Excel y Word, estimación de cálculos, operaciones algebraicas, interpretación de costos, aproximaciones, entre otros. La incompletitud de estos contenidos están relacionados con un tipo de razonamiento mercantil muy ligado al tipo de especialidad o profesión. *"Los estudiantes tienen temor a no*

encontrar trabajo. Hasta ahora, 25 mil alumnos recibirán un beneficio de 60 mil pesos para hacer su práctica. Pero no podrán acceder a contrato, que era una de sus

9

peleas. Y los sesenta mil pesos están por debajo de lo que ellos consideran mínimo para movilizarse y comer durante el tiempo que dure la práctica. Así también lo cree Simón Sepúlveda estudiante del Liceo Politécnico José Ignacio Zenteno de Maipú. Para él, los empresarios “se aprovechan, nos sacan el jugo como quieren y después no nos dan posibilidades de quedarnos trabajando”. Simón cree que quedará cesante luego de terminar su práctica. Por eso, sus esperanzas están puestas en la PSU. Sin embargo, no está seguro de dar una buena prueba, ya que su liceo no lo preparó para ello, y no asiste a preuniversitario. (Diario La Nación: “¿La gran estafa?” 17 de Agosto 2006)

Los estudios Estadísticos del INE (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) como de Microdatos (Centro de Investigación) muestran que las matriculas de esta modalidad no sobrepasa al 50%, pero se acerca hasta un 47% lo que no es menor; la más alta fue en el año 1998¹³, momento en que la reforma cambia la modalidad de especialidades para 3° y 4° medio, la matrícula después de ese año muestra un leve descenso. La educación media técnico profesional persigue la formación de alumnos que sean capaces de incorporarse a actividades productivas en el mercado laboral, una vez que finalizan sus estudios (*Decreto 220 Artículo 2° Formación Diferenciada*). Dentro de la competitividad de la sociedad actual se distingue a las personas con educación superior, en tanto, el egresado de EMTP que tiene un título técnico medio, adquiere sueldos mínimos y la idea de optar por un salario mejor, lleva a la persona a seguir estudios superiores y utilizar su título para lograr costearse este tipo de educación.

En la actualidad la educación vuelve a ser foco de atención como sector fundamental para alcanzar los más altos niveles de desarrollo, a través de la formación de recursos humanos con buenos dotes para acceder al mundo del trabajo, pero se visualiza un obstáculo para los estudiantes de EMTP a la hora de acceder a una educación que asegure un futuro rentable y exitoso.

¹³ Estudio de Seguimiento a Egresados de la EMTP, Centro de micro datos M. Paola Sevilla, 2009

Justificación ☆

Hemos observado, que existen innumerables antecedentes de tipo curricular, didáctico y disciplinar que hacen indudable el señalar que en su trayectoria educativa el joven que estudió en la EMTP debe sortear una serie de factores que afectan su proceso de aprendizaje de la matemática (PAM), entre éstos factores, están presentes aspectos de tipo curricular, los relativos a los profesores, los que son propios de la matemática, los que son causa del andamiaje cognitivo que tienen los propios alumnos, por causa del proceso de enseñanza no adecuado, por problemas de tipo social, económico y emocional de los estudiantes, ocasionados por obstáculos de tipo epistemológico y/o por malos hábitos de estudio. Lo que sí es claro, es que los estudiantes de la modalidad técnico profesional poseen perfiles distintos a los de la enseñanza humanístico científica, ya que las leyes del mercado han venido a modificar sus parámetros de comportamiento, su desarrollo físico, psicológico y cognitivo, repercutiendo en sus procesos de formación, situación que nos lleva a establecer un eje para nuestra investigación es el analizar la brecha existente entre las habilidades demandadas por el sector universitario y aquellas provistas por los sistemas educativos secundarios en la modalidad técnico profesional para así poder diseñar intervenciones y recomendaciones de política educacional para reducir esa brecha, apuntando al sistema educativo pero con una claridad conceptual sobre las demandas del sector terciario.

La Matemática en sus más diversas manifestaciones como el álgebra, el cálculo la geometría y la estadística, se ha transformado en un importante factor de deserción de cualquier institución educativa del nivel superior y en particular para todo el conjunto de alumnos provenientes desde la Enseñanza Media Técnico Profesional (EMTP)¹⁴.

A través del presente trabajo de seminario pretendemos indagar en torno a este problema actual y de su crucial importancia para la educación universitaria en nuestro país y en particular para nuestra Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH): la deserción universitaria de alumnos provenientes de la EMTP por razones de

¹⁴ OCDE. Informe 2009

vulnerabilidad matemática en su primeros años. Para ello presentaremos algunos antecedentes referenciales y curriculares sobre la trayectoria educativo matemática

11

que tienen los jóvenes provenientes de esta modalidad de enseñanza media y entregaremos algunos elementos de análisis que permitan su problematización, de manera tal que se constituya en una consecuencia visible de un problema de mayor complejidad, el cual no ha sido analizado en toda su magnitud y que se refiere a la vulnerabilidad académica con que enfrenta un porcentaje importante de estudiantes que ingresan a nuestra casa de estudios a proseguir estudios en Carreras del área de la Ingeniería, de la Auditoría y de la Pedagogía en Matemática e Informática Educativa; con claras desventajas en relación con los alumnos que provienen desde la modalidad Humanista-Científica.

El interés de seguir una enseñanza superior por parte de los egresados de enseñanza técnico profesional nace por la necesidad de: aumentar su salario, su sentido vocacional, o escalar dentro de la misma empresa, entre otras. Uno de los problemas que aparentemente sobresale en esa instancia de proseguir sus estudios a nivel superior, es que los contenidos manejados por estas personas son escasos, ya que técnicamente fueron preparados en un sentido netamente laboral, no con una función de futuro estudiante, eso se demuestra en los currículo vistos en su enseñanza media, que a la vez limita la obtención de puntajes significativos en PSU, o como por ejemplo la realización de una prueba diagnóstica de ingreso.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN ☆

Tomando en cuenta todos los aspectos, se formulan posibles preguntas de investigación:

¿Cómo es la brecha en educación matemática que tienen los alumnos provenientes desde la modalidad de enseñanza media técnico profesional, que dificulta su ingreso y permanencia en el sistema de educación superior? (Al comparar clase a clase de un Liceo Técnico Polivalente y un Colegio Científico Humanista.)

De esta algunas interrogantes que se presentan:

¿Cómo puede impartirse la educación matemática en la EMTP para satisfacer las inquietudes de los alumnos y tomar en cuenta sus diferencias vocacionales, si entendemos que la matemática es una herramienta de apoyo y tiene una fuerte materia formativa?

¿Cómo la matemática de nivel superior ayuda al estudiante a ser autónomo en su aprendizaje, ya que la matemática tiene una función específica en el nivel superior?

¿Cómo puede contribuir la educación matemática en la EMTP a la formación sólida y con conocimientos integrados del egresado en esta modalidad?

¿Cómo la educación matemática contribuye al desarrollo de habilidades para la transferencia del conocimiento, de manera diferenciada, en la educación científico-humanista que en la educación técnico profesional?

¿Cómo responder a las necesidades de formación en matemática a los jóvenes provenientes desde la educación media tecnológica y que se encuentran en el espacio de transición hacia la formación universitaria?

¿Qué procesos y contenidos matemáticos son necesarios para conducirlos a una reafirmación personal y vocacional de mejor calidad que la informalidad de la permanencia en el sistema?

13

Por lo tanto de manera particular la pregunta de investigación de este trabajo es:

“¿Los alumnos de EMTP tienen las competencias matemáticas acorde a las exigencias para una Educación Superior Universitaria?”

- ¿Es el currículo, el que influye en este posible problema?
- Los estudiantes de nuestra universidad provenientes de la enseñanza media técnica muestran una deserción significativa en aquellas carreras que presentan mayor contenido matemático, ¿será por su paso en esta modalidad técnica?

Las dificultades y limitaciones en este estudio se presentaron en el acceso a la información tanto de la UCSH en cuanto a notas, ya que estas son confidenciales, como a nivel nacional, donde los datos de DEMRE y MINEDUC están acotados; solo se encontró análisis y estadísticas de datos de seguimientos a estudiantes egresados de EMTP. Además, no encontramos investigaciones o trabajos referentes a este tema de currículo de enseñanza media en la modalidad de TP, ya que el enfoque de la mayoría de las investigaciones está basado en la enseñanza técnica profesional como educación superior (Centro de Formación Técnica, Institutos Profesionales, entre otros).

Sistema de hipótesis o supuestos. ☆

Los docentes se centran de sobremanera en la idea de “técnico profesional” priorizando contenidos referente al área técnica, descartando algunas veces otros contenidos de igual importancia para el desarrollo integral de un individuo, como matemáticas, lenguaje, historia, entre otros.

Las competencias matemáticas sirven para enfrentar problemas específicos en un diario vivir tanto como en el sentido laboral.

La EMTP crea mano de obra pero con la sociedad competitiva en que vivimos, es necesario seguir - dentro de las posibilidades de cada individuo - con estudios superiores tanto en Centros de Formación Técnica, Institutos Profesionales o Universitarios, , para optar por sueldos más elevados.

Los estudiantes al ingresar a una enseñanza superior están desfavorecidos cognitivamente, los que en algunos casos, es motivo de deserción de su carrera o no les permite desarrollarse educativamente.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.☆

Objetivo General:

Mostrar que los planes y programas de la EMTP de 3° y 4° medio de matemática general, representan dificultades para el estudiante en el momento de comenzar estudios superiores, por los contenidos tratados.

Dar a conocer que existen diferencias en contenidos de un liceo polivalente en el área de administración y un colegio científico humanista en currículum, dado que los estudiantes al realizar sus estudios superiores, requieren de conocimientos, competencias y aprendizajes significativos, debido a que la exigencia de conocimientos mínimos al momento de abarcar los cursos en enseñanza superior es más exigente, en sentido de que se aplican los conocimientos idealmente ya aprendidos.

Objetivos Específicos:

Investigar las competencias matemáticas básicas que deben manejar los estudiantes egresados de la EMPT, para identificar la existencia de brechas en los estudiantes de EMTP que dificulten una educación superior satisfactoria a sus necesidades de logro (Problemas y Desafíos en Educación Matemática: Que nos Ofrece Hoy la Didáctica de las Matemática para Afrontarlos?).

Conocer las opiniones de algunos estudiantes de la UCSH referente a su educación media, realización de PSU y su experiencia en la Universidad.(Encuesta)

Argumentar los resultados de los estudiantes titulados, eliminados, desertores, retirados y alumnos actuales, según estudios de algunas instituciones (U. Alberto Hurtado, MINEDUC, Centro de micro datos “U. de Chile”, entre otros.)

MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL☆

La enseñanza de la matemática¹⁵ está sometida a permanentes tensiones que atraviesan el mundo de la educación. En matemáticas la prueba PISA¹⁶ aplicada en nuestro país el 2009 arrojó que el promedio nacional es de 421 puntos, lo que ubica a Chile en el lugar 49 de 65 países, y en el segundo lugar de Latinoamérica, tras Uruguay. El 51% de los escolares chilenos no alcanza un nivel básico de conocimientos matemáticos, lo que significa que sólo pueden resolver problemas con procedimientos rutinarios y siguiendo instrucciones directas. La brecha con los países de la OCDE aún está muy lejana. Nuestra sociedad parece compartir cada vez más la idea de que con una cultura matemática y científica sólidas hará que todos los individuos puedan ejercer sus responsabilidades ciudadanas y esa misma sociedad se ha organizado para funcionar sobre la base de una cultura matemática poco profunda, que por ejemplo, toca temas y contenidos matemáticos demasiado tarde y que tiene una tendencia generalizada a adelantar el tratamiento del álgebra. Se afirma frecuentemente que la cultura matemática que necesita hoy en día nuestro país va mucho más allá del tradicional “contar” parte integrante de la trilogía básica: saber leer, escribir y contar, pues esta cultura debe permitirle razonar en las situaciones de riesgo y de incertidumbre, descifrar y saber analizar de manera crítica la avalancha de informaciones codificadas que recibe (Steen, 2002). Pero, al mismo tiempo, en algunas modalidades de enseñanza, se reduce la cantidad de horas dedicadas a la matemática. Paralelamente, el fenómeno de masificación de la enseñanza (Anexo 1, 2 y 3), que en nuestro país alcanza hasta la Universidad, obliga a hacer frente a nuevos públicos cada vez más heterogéneos. Al mismo tiempo la institución escolar debe adaptarse a una evolución tecnológica cuyos tiempos son mucho más cortos que los suyos, en donde los estudios científicos atraen cada vez menos a los estudiantes; a un mundo cada vez más rico y productivo pero en el que las desigualdades no se reducen; en fin, a un mundo en el que la educación se presenta como un valor fundamental, pero en el que se tiende, cada vez más, a concebirla como un mercado

¹⁵ Michèle Artigue. Université Paris 7 Denis Diderot Problemas y Desafíos en Educación Matemática : Que nos Ofrece Hoy la Didáctica de las Matemática para Afrontarlos?

¹⁶ PISA se aplica a estudiantes de 15 años, y en el caso chileno, participaron 5.600 jóvenes de 200 colegios que cursaban entre octavo básico y segundo medio.

al igual que otros, y a someter los sistemas educativos a las normas de rentabilidad de dichos mercados, confiando ciegamente en el funcionamiento natural de sus leyes y

17

en la mayor eficacia de lo privado frente a lo público. Así, se responsabiliza al Estado de la crisis por su excesivo intervencionismo, y se propone que éste tenga las mínimas atribuciones posibles, privilegiando lo económico sobre lo político y lo social. Así la institución escolar sufre acusaciones similares a las del Estado, disminuyéndose la inversión en educación, con el argumento de que sus problemas se resolverían en realidad con una mejor gestión de los recursos existentes. Para lograr la reducción del gasto público en educación se utilizan estrategias como la disminución del gasto por alumno, la restricción de la remuneración de los docentes y la exigencia de un aumento de su productividad. Se acusa además al profesorado del bajo nivel de conocimiento matemático del alumnado, por lo que se opta por las evaluaciones continuas de ambos.

La enseñanza de la matemática debe entonces remontar todos estos nuevos desafíos, hacer frente a todos estos nuevos problemas. La investigación didáctica y los avances de esas investigaciones, muestran cómo las evoluciones recientes del campo didáctico nos permiten hoy en día abordar estos desafíos. Algunas evoluciones de avances resultan particularmente características:

- una mejor articulación de lo microdidáctico¹⁷ y de lo macrodidáctico¹⁸ a través de enfoques teóricos parcialmente renovados
- una nueva mirada sobre el actor esencial de la relación didáctica, que es el docente
- una mayor atención a las herramientas materiales y simbólicas de la actividad matemática, a su papel en los aprendizajes y una mirada más lúcida sobre la evolución tecnológica y sus efectos posibles.

¹⁷ La perspectiva micro-didáctica muestra como pueden suceder cambios en la comprensión y habilidades de los alumnos en una o dos clases. En este proceso, los modelos juegan un rol fundamental (Heuvel-Panhuizen (2002)

¹⁸ Identificar las bases y fundamentos del currículo, o dicho de otra forma, construir una teoría curricular cimentada en una reflexión del contexto y de los conocimientos teóricos y prácticos útiles para generar criterios de decisión en el diseño de la acción formativa (Pont, 1992).

De manera universal, la investigación en didáctica de la matemática se ha desarrollado inicialmente centrándose en el sujeto que aprende, rechazando el hecho de verlo como un simple receptor de conocimientos y saberes, más bien preocupada

18

por tomar en cuenta sus concepciones y el modo en que éstas modelan los aprendizajes y son transformadas por los mismos, en una palabra: restituyendo a quien aprende una dimensión epistemológica. Esto constituyó sin duda un primer paso en el abordaje de la complejidad que nos preocupa –la enseñanza de la matemática- pero no ha sido más que un primer paso. En el clásico triángulo que vincula al profesor, alumnos y saberes, la investigación introducía un desequilibrio evidente centrándose sobre uno de los polos. Aún la didáctica francesa, en el seno de la cual la teoría de situaciones creaba a priori un foco de atención diferente, no escapó a ese desequilibrio ni a sus efectos.

En la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau, 1996), la didáctica de la matemática estudia las actividades didácticas, es decir las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico de la matemática.

Los resultados, en este dominio, son cada vez más numerosos; tratan los comportamientos cognitivos de los alumnos, pero también los tipos de situaciones empleados para enseñarles y sobre todo los fenómenos que genera la comunicación del saber. La producción o el mejoramiento de los instrumentos de enseñanza encuentra aquí un apoyo teórico, explicaciones, medios de previsión y de análisis, sugerencias y aun dispositivos y métodos.

El objeto fundamental no es el sujeto que aprende, sino la situación en la que ese sujeto interactúa con otros y con la matemática. Es alrededor de la situación que se organiza el análisis, ya que ésta debido a las restricciones y potencialidades que ofrece al reencuentro con el saber nos permite saber lo que a priori puede ser aprendido. Es a través del juego a ejercer sobre las variables didácticas de esta situación que se puede esperar en un sentido a precisar optimizar el aprendizaje. La teoría de situaciones didácticas nos ha permitido comprender mejor los mecanismos fundamentales del juego didáctico y construir ingenierías didácticas apoyadas en esta comprensión, en este conocimiento. Los trabajos pioneros de G. Brousseau¹⁹ sobre el

¹⁹ Brousseau, Guy (1999), “Educación y Didáctica de las matemáticas”, trabajo presentado en el V Congreso Nacional de Investigación Educativa,.

aprendizaje del número en la escuela elemental ofrecen sin duda el mejor ejemplo. La teoría de situaciones estudia la búsqueda y la invención de situaciones características de los diversos conocimientos matemáticos enseñados en la escuela, el estudio y la

19

clasificación de sus variantes, la determinación de sus efectos sobre las concepciones de los alumnos, la segmentación de las nociones y su organización en procesos de aprendizaje largos, constituyen la materia de la didáctica de las matemáticas y el terreno al cual la teoría de las situaciones provee de conceptos y de métodos de estudio. Para los profesores como para los alumnos, la presentación de los resultados de estos trabajos renueva su conocimiento así como la idea que tienen de la matemática, y esto incluso si es necesario desarrollar todo un vocabulario nuevo para vincular las condiciones en las que emergen y se enseñan las nociones matemáticas básicas, con la expresión de dichas nociones en la cultura matemática clásica.

La teoría de la transposición didáctica, iniciada por Y. Chevallard (Chevallard, 1985)²⁰ ha contribuido a reforzar este enfoque sistémico de la didáctica, dándonos los medios para cuestionar los saberes escolares, para interrogarnos sobre sus fuentes de legitimidad, sobre su economía y su ecología propias. No sólo el alumno no podía ser visto como un experto «en pequeño», el saber escolar no podía ser visto simplemente como una copia débil del saber sabio que lo legitimaba. El saber escolar obedecía a una lógica propia, vivía su vida según el designio de las instituciones didácticas; y a través de un proceso complejo el de la transposición didáctica nos mostraba en la vida real de las clases, objetos a menudo muy lejanos a los que se suponía que eran, pero explicables y comprensibles para el investigador.

Todas estas construcciones ayudaron a hacerse cargo de la complejidad de los sistemas estudiados y sus dinámicas -incluso mejor que otras en su época- sus límites permanecían muy visibles. El trabajo sobre las situaciones didácticas era todavía esencialmente microdidáctico en cierto sentido, y la intensidad de la mirada puesta sobre los actores claves de la relación didáctica -alumno y docente- era profundamente asimétrica. En la didáctica, el desarrollo de la teoría antropológica,

²⁰ Chevallard, Yves: profesor en el Instituto Universitario de Formación de Profesores (IUFM) y de Investigación Matemática en la Universidad de Aix Marseille, Francia. Es conocido internacionalmente por su teoría de la transposición didáctica y últimamente por el fértil desarrollo de la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD).

también iniciada por Y. Chevallard (Chevallard, 1991) ha jugado sin lugar a duda un papel decisivo en la articulación de lo micro y lo macro didáctico. Para este enfoque el objeto de base no es el sujeto que aprende ni la situación didáctica, es la institución en la que están insertos. Los saberes no existen sino como emergentes de prácticas

20

situados institucionalmente. Esas instituciones, a través de las prácticas que reconocen y valoran, crean sistemas de valores y normas en relación a los saberes y saber alguna cosa: las fracciones, el álgebra, las funciones, tienen un sentido relativo. El proceso de institucionalización es un proceso de aprendizaje por adaptación, cuando los alumnos logran desarrollar una estrategia que resuelve un problema, el conocimiento que subyace a este no se les revela como un nuevo saber: si pudieron resolver el problema, es, para ellos, porque sabían hacerlo. Los alumnos no tienen la posibilidad de identificar por sí mismos la presencia de un nuevo conocimiento, y menos aún el hecho de que dicho conocimiento corresponde a un saber cultural. Esto requiere de un proceso de institucionalización, que cae bajo la responsabilidad del profesor.

Para una institución dada, es poder producir ciertos comportamientos, discursos acordes con las normas y valores institucionales, lo que Y. Chevallard llama *rappports* institucionales (actitud de una institución hacia un objeto matemático). El *rapport* institucional hacia un objeto, en función de una posición institucional, está modelado por el conjunto de tareas que deben realizar los estudiantes que ocupan tal posición, a través de técnicas determinadas. En las instituciones, las expectativas relativas a los saberes, los papeles a jugar, dependen fuertemente de las posiciones institucionales ocupadas, la del alumno no es la del docente, y se diferencian sutilmente a partir de esas dos importantes categorías. Ciertamente no se trata más que de un esquema trazado rápidamente, pero suficiente para permitir comprender cómo la mirada didáctica se ve modificada y enriquecida. No se trata de substituir un enfoque por otro, sino más bien, aún si cada uno tiene su propia coherencia, de articularlos al interior de una construcción más global en la que cada uno tenga su lugar, su función, en donde se organicen las diferentes intensidades de mirada, las diferentes perspectivas de análisis.

Las clases de adaptación creadas para permitir a los mejores alumnos surgidos de los liceos técnicos profesionales unirse a la enseñanza universitaria, están en la noción de

praxeología (Ciencia que estudia la estructura lógica de la acción humana). Dado un objeto, que puede ser un tema de estudio, como la completitud del conjunto IR, tiene sentido estudiar las praxeologías construidas por una institución. Un conjunto organizado, que está estructurado por praxeologías, integra una organización

21

matemática, mientras que la organización didáctica consiste en la manera de llevar a cabo la organización matemática. Con base en estas nociones generales introducidas por Chevallard, se puede describir y analizar la organización matemática respecto a la completitud de IR a través de distintas materias en las que aparece este concepto, las cuales son consideradas como distintas instituciones. Una praxeología matemática está formada por un tipo de tarea, por una técnica que permite resolver esta tarea, por una tecnología (el discurso de alumnos es que empiezan motivados, seguros de sí, pero en pocos meses muchos de ellos empiezan a fracasar y a perder confianza en sí mismos). En el centro del fracaso está el álgebra, y a nivel de las explicaciones de la disfunción, razonamientos muy tentadores como el siguiente: la orientación de esos alumnos hacia la enseñanza técnico profesional se debió mayoritariamente a su fracaso en la enseñanza general, entonces no es sorprendente que algunos años más tarde, a pesar de ciertos éxitos locales sean alumnos cognitivamente incapaces de seguir una enseñanza universitaria. Inclusive las investigaciones en didáctica del álgebra podrían haberse puesto directamente al servicio de los argumentos en ese momento.

Se pueden proponer a los alumnos un buen repertorio de tareas, de relacionar sus respuestas con categorías bien definidas y de interpretarlas en términos de concepciones y de niveles de conceptualización, para constatar la debilidad de estos últimos. Lo que este enfoque ha hecho, es que está proyectando el problema encontrado en una categoría mayor de problema: el problema de transición institucional, pues lo que estaba en principio en juego era la transición entre dos instituciones: el liceo técnico profesional y la universidad. La teoría antropológica²¹ nos condujo a postular que estas dos instituciones desarrollaron, sin lugar a dudas, *rappports* institucionales diferentes en el dominio del álgebra, reconocidos por ambas como dominio de enseñanza. Estas diferencias pueden ser de naturaleza diversa. Ciertos objetos pueden existir en una institución y no en otra. Por ejemplo, en la

²¹ Ante la necesidad de clarificar la naturaleza del significado, se suele mencionar a dos categorías de teorías del significado, establecidas por Kutchera (1979): la *realista* o *figurativa* y la *pragmática*. Sólo aclarando el modo de concebir el *significado* podrá hablarse de *construcción del significado* y, por ende, de conocimiento matemático.

institución liceo técnico profesional vieron contenidos que involucran nociones de matemática vinculada al cálculo de tasas, de devoluciones de préstamos, que no están en el programa de la enseñanza general. Asimismo, a un nivel similar, ciertos saberes

22

sobre las funciones están en el programa de enseñanza general y no se realiza este conocimiento en el de enseñanza técnico profesional²². Pero no son éstas las diferencias más problemáticas, pues estas son las más visibles. Mucho más problemáticas son las diferencias de rapport institucional sobre los objetos comunes, que en una lectura superficial de los programas curriculares parecen haber pasado de uno al otro por una simple operación de “cortar y pegar”, acompañada de cambios menores de estilo. Esas diferencias son la fuente esencial de los malentendidos de la transición institucional que tiene el estudiante de la enseñanza media técnico profesional que viene a estudiar a la universidad.

Postular la existencia de esas diferencias antes de haber buscado identificarlas precisamente conduce a validar las preguntas que nos hicimos para esta investigación. ¿Es legítimo atribuir el fracaso en álgebra de estos alumnos en proceso de transición institucional solamente a sus dificultades cognitivas? Teniendo en cuenta las competencias matemáticas que debiesen ser acordes a las exigencias para una educación superior ¿No puede levantarse la hipótesis de que este fracaso es debido en parte, y reforzado, por las diferencias de rapport institucional? Generadoras de malentendidos, impedirían a los alumnos comprender las expectativas de los docentes y reinvertir sus conocimientos para hacerles frente, impedirían a los docentes reconocer los conocimientos de sus alumnos y ayudarlos a movilizarlos; aún cuando alumnos y docentes parecen hablar de los mismos objetos, trabajar sobre los mismos objetos. A esta se une otra dificultad, también inherente a las transiciones institucionales. Los conocimientos matemáticos que desarrollamos están fuertemente contextualizados, otros dirían situados, asociados a ciertas experiencias matemáticas, a ciertos episodios de vida. Solo una pequeña porción de esos conocimientos es descontextualizada bajo la forma de saberes. Los docentes lo saben bien, aún si no lo explicitan y ese conocimiento se manifiesta en las estrategias que desarrollan para ayudar a los alumnos a movilizar los conocimientos necesarios, evocando un momento, un episodio de la historia de la clase.

²² Pablo Navarro, Profesor egresado de la UMCE que realiza labor docente en Liceo Polivalente Enrique Albear de la comuna de Cerro Navia.

Análisis de clase a clase de 3° y 4° medio.☆

Datos iniciales

Colegio “Los Conquistadores” perteneciente a la comuna de Cerrillos, particular subvencionado de nivel socio económico clase media, su modalidad es Científico Humanista con clases de matemática general de 3 horas y matemática electiva 3 horas.

Liceo Polivalente “Enrique Alvear” localizado en la comuna de Cerro Navia, particular subvencionado de nivel socio económico medio bajo y bajo, su modalidad de 3° y 4° medio corresponde a Técnico Profesional solo en la rama de Administración con matemática general de 4 horas, la hora adicional se debe a la consecuencia de disminución de conocimientos que los estudiantes presentan, esta institución pertenece a la fundación latinoamericana “Fe y alegría”.

Los establecimientos facilitan el libro de clases del cual extraemos las actividades registradas en el libro.²³

Una de las primeras diferencias es en cuanto al currículo en matemática general ya que los contenidos en el colegio técnico no fueron abordados en su totalidad, a pesar de que tienen 4 horas, en cambio en el colegio científico se alcanza a pasar la mayoría de los contenidos teniendo tan solo 3 horas dedicadas a esta área.

Otra diferencia es en cuanto al objetivo principal de cada colegio ya que el técnico no tiene una hora específica dedicada a la preparación de la PSU, en cambio en el colegio Científico se tienen 2 horas destinadas especialmente a su preparación

Además del currículo nos podemos dar cuenta de las diferencias en su nivel socioeconómico, lo que nos reafirma nuestra hipótesis de que los alumnos que estudian en colegios técnicos son parte de la población más pobre.

La comparación entre los 3° medios de cada colegio fue la siguiente: En el colegio CH los contenidos vistos durante el año fueron Potencias y raíces, racionalización,

²³ Anexo “Clase a Clase de un establecimiento CH y un TP”

funciones y sus gráficos, ecuación de 2° grado tanto en su forma analítica como en su representación gráfica, desigualdades de 1° grado , sistemas de desigualdades,

24

Teorema de Thales y Teorema de Euclides. En cambio en el colegio TP los contenidos vistos fueron: Potencias y raíces, racionalización y funciones además de la ecuación de 2° grado con su representación gráfica.

En cuanto a los 4° medios de cada colegio podemos decir que en el colegio CH los contenidos vistos fueron: ecuación de 2° grado, propiedades de las potencias y raíces, funciones exponenciales, ecuación exponencial, logaritmos, Ecuación exponencial aplicando logaritmos, introducción a la estadística, construcción de gráficos, de distribución de frecuencias, medidas de tendencia central, percentil área y perímetro de figuras planas, volúmenes, Probabilidades teorema de Laplace. En cambio en el colegio TP los contenidos fueron: porcentajes , fracciones, introducción a la estadística, tablas de frecuencias , construcción de gráficos , medidas de tendencia central, raíces potencias, aplicación en Excel, análisis de datos y desviación , números enteros aplicados potencias, logaritmos y sus propiedades, función lineal y función exponencial.

Al comparar el 3° y 4° medio de cada colegio podemos concluir que la cantidad de contenidos visto por el colegio CH es mucho mayor y más profunda que la vista por el colegio TP, por ejemplo cuando el 4° año medio del colegio TP está viendo Estadística, porcentajes, y números enteros; el otro colegio está viendo funciones exponenciales y logarítmicas, desigualdades, etc. Esto nos da a entender que los alumnos del colegio TP no podrán entender varios de los contenidos que necesita el curso. Este tipo de análisis también lo podemos comprobar con los 3° medio ya que las tres grandes unidades vistas durante todo el año por el colegio TP fueron: a) potencias y raíces, b) racionalización y c) funciones con sus respectivos gráficos y análisis. En cambio en el 3° medio CH los contenidos vistos fueron: potencias y raíces desigualdades teorema de Thales y de Euclides, entre otros. Por lo tanto podemos confirmar que en el colegio TP no se ven todos los contenidos, es por esta razón que los alumnos a la hora de rendir pruebas externas no rinden eficientemente y mucho menos logran mantenerse en carreras de altas exigencias en el área de las matemáticas.

Análisis de entrevistas a estudiantes de la UCSH ☆

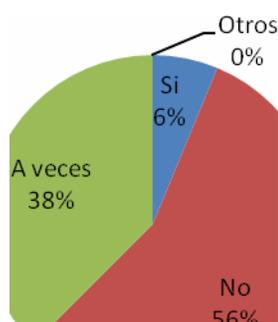
Encuesta

La Encuesta fue enviada por correo electrónico a todos los estudiantes de las carreras de Ingeniería Comercial, Ingeniería en Administración, Pedagogía en Matemáticas y Auditoría de la UCSH; en las carreras donde su contenido de matemáticas según la malla y deserción de los estudiantes era alto, los estudiantes seleccionados fueron los matriculados entre los años 2000 y 2010 de las cuales solo respondieron 22 personas. (Se entiende que la muestra no es significativa por un problema comunicacional y de actualizaciones.)

Las respuestas de cada una de las preguntas realizadas en la encuesta están representadas en tres gráficos por cada pregunta; donde el primero corresponde a estudiantes que solo realizaron estudios superiores en la UCSH el total de respuestas a la encuesta corresponde a 16, el segundo gráfico corresponde a los alumnos que realizaron estudios superiores previamente matricularse en la UCSH las respuestas a estas son de 6 personas y finalmente el gráfico el cual corresponde a la totalidad de los estudiantes que respondieron la encuesta.

1. **¿Crees que la matemática vista en enseñanza media (3° y 4° medio) te entregó competencias matemáticas claras?**

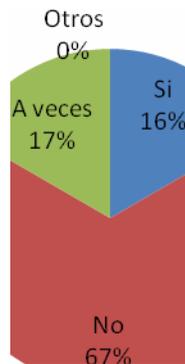
***Estudiantes que solo han realizados estudio superiores en la UCSH.**



En este grafico se detecta que el 56% de los estudiantes de UCSH no creen que la educación media en 3° y 4° les haya entregado competencias matemáticas claras, que solo a veces se identificó claramente las competencias ya que 38% respondió esto.

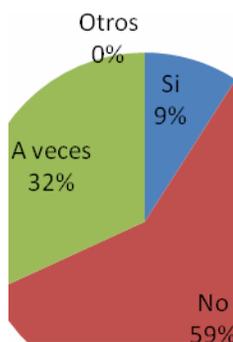
26

***Estudiantes que realizaron estudios superiores previos a ingresar a UCSH.**



En este grafico se detecta que el 67% de los estudiantes provenientes de otras universidades y matriculados en la UCSH no creen que la educación media en 3° y 4° les haya entregado competencias matemáticas claras.

***Los estudiantes a nivel general**



La mayoría de los estudiantes de la UCSH encuentra que su educación media no le entregó las competencias claras; gráficamente se destaca que los estudiantes provenientes de otra institución de educación superior recalca esta situación.

2. ¿Tus competencias matemáticas se crearon por iniciativa propia y/o fuera del contexto escolar?

***Estudiantes que solo han realizados estudio superiores en la UCSH.**



Los estudiantes matriculados en la UCSH que respondieron la encuesta, muestra que la motivación de aprender matemáticas fue por iniciativa propia y fuera del contexto escolar de estos el 62% aprobaron esta respuesta.

***Estudiantes que realizaron estudios superiores previos a ingresar a UCSH.**



Los estudiantes provenientes de otras universidades y matriculados en la UCSH el 50% crearon sus conocimientos por iniciativa propia y el 33% con apoyo de la institución escolar; solo el 17% apoya que fue en conjunto de iniciativa propia y el contexto escolar.

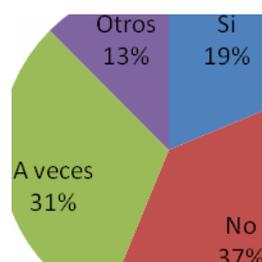
***Los estudiantes a nivel general**



La mayoría de los estudiantes de la UCSH proveniente de EMTP asienten que sus competencias matemáticas se crearon por cuenta propia fuera del contexto escolar; en especial los estudiantes que solo han realizados estudios en la UCSH.

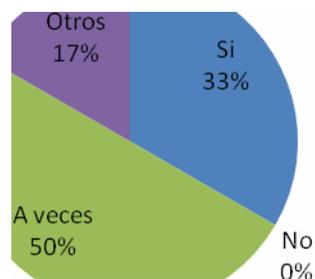
3. Al rendir por **primera** vez la PSU o PAA al termino de tu enseñanza media ¿Contestaste seguro de tus conocimientos? “Referente a “OTROS” respondieron: No haber rendido ninguna prueba.”

***Estudiantes que solo han realizados estudio superiores en la UCSH.**



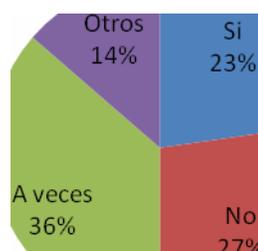
Los estudiantes matriculados en la UCSH 37% muestran que no respondió seguro de sus conocimientos y solo a veces el 31% los que representa que al egresar de la enseñanza media no manejaban los conocimientos matemáticos de manera óptima.

***Estudiantes que realizaron estudios superiores previos a ingresar a UCSH.**



Los estudiantes provenientes de otra institución de educación superior y matriculados previamente en la UCSH muestran que el 50% solo a veces respondió seguro de sus conocimientos lo que muestra un grado de seguridad en los conocimientos adquiridos en su EMTP.

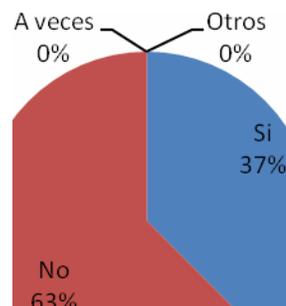
***Los estudiantes a nivel general**



La mayoría de los estudiantes universitarios de la UCSH respondieron su prueba de selección de ingreso a las universidades dudando de sus conocimientos, notoriamente los estudiantes provenientes de otras instituciones dan a notar este punto.

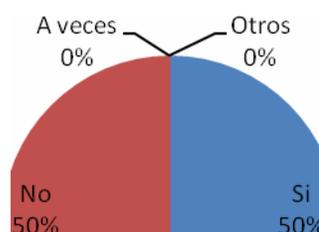
4. **¿Debiste realizar un preuniversitario para lograr ingresar a la enseñanza superior?**

***Estudiantes que solo han realizados estudio superiores en la UCSH.**



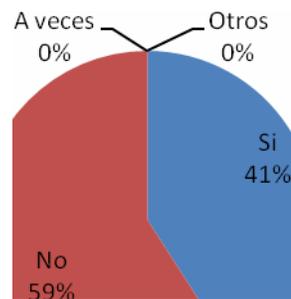
El gráfico nos muestra que los estudiantes que sólo han realizado estudios superiores en la UCSH en su mayoría no debieron realizar un pre-universitario, esto quiere decir, que un 63 % no necesitó una preparación extra.

***Estudiantes que realizaron estudios superiores previos a ingresar a UCSH.**



Aquí se ve reflejado que un 50% de los estudiantes tuvo que realizar estudios superiores y otro 50% no necesitó de ayuda externa para ingresar a la UCSH

***Los estudiantes a nivel general**



A nivel general los estudiantes de la UCSH provenientes de EMTP no debieron realizar un pre-universitario, notoriamente abala esta respuesta los estudiantes que solo han realizado estudios superiores solo en esta Universidad.

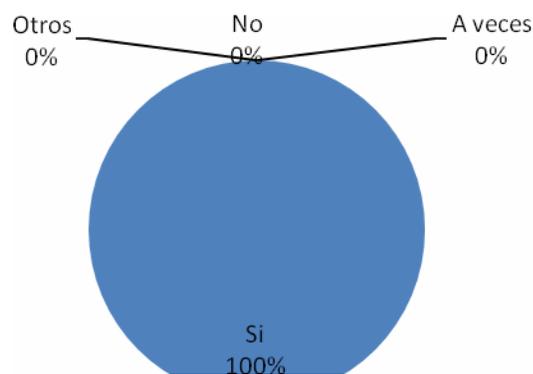
5. ¿Al iniciar tu educación superior percibiste algunas desventajas de conocimientos matemáticos en comparación con tus compañeros?

***Estudiantes que solo han realizados estudio superiores en la UCSH.**



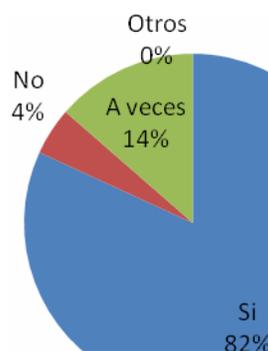
Según sus respuestas podemos decir que un 75% de los entrevistados reconoce que tuvo desventajas a la hora de realizar sus ramos matemáticos, un 19% reconoce que sólo a veces, en cambio un 6% dice no tener problemas a la hora de cursar ramos matemáticos.

***Estudiantes que realizaron estudios superiores previos a ingresar a UCSH.**



El gráfico muestra que el 100% de los estudiantes que ingresó a la UCSH si tuvo problemas a la hora cursar ramos matemáticos.

***Los estudiantes a nivel general**



La notoria mayoría de los estudiantes provenientes de EMTP distinguieron desventajas en los conocimientos en su educación superior en especial los estudiantes provenientes de otra institución educativa de nivel superior.

6. ¿El primer año de de enseñanza superior tuviste dificultades en comprender y manejar la materia por tener una base matemática deficiente tanto en conceptos como en el desarrollo de algún tipo de contenido?

***Estudiantes que solo han realizados estudio superiores en la UCSH.**



Los estudiantes reconocen en un 56 % tener dificultades matemáticas de base, las que obstaculizan el desarrollo de algún tipo de contenido matemático, un 19% dice tener problema en cuanto a contenidos matemático, en cambio un 25% simplemente no posee problemas a la hora de cursar ramos matemáticos.

Estudiantes que realizaron estudios superiores previos a ingresar a UCSH.



Estos estudiantes también en un 67% reconoce tener dificultades al no poseer una buena base en contenidos matemáticos, en cambio un 33% dice no tener dificultades, por lo que se le hace fácil tomar contenidos matemáticos.

34

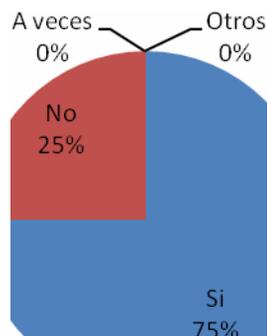
***Los estudiantes a nivel general**



La mayoría de los estudiantes reconocieron dificultades en sus primeros años de Universidad debido al poco manejo de conceptos y contenidos que debiesen de haber comprendido en enseñanza media.

7. ¿Crees que sea útil un apoyo diferenciado en matemática pre-ingreso de la carrera (como talleres cursillo, apoyo a distancia)?

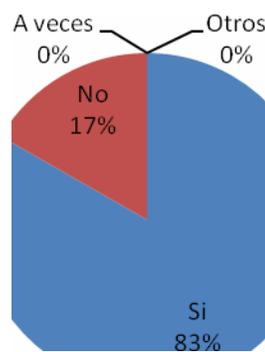
***Estudiantes que solo han realizados estudio superiores en la UCSH.**



Los estudiantes matriculados en la UCSH creen pertinente realizar un apoyo diferenciado al inicio de la carrera en matemáticas, ya que determina el gráfico un 75% de aprobación referente a este.

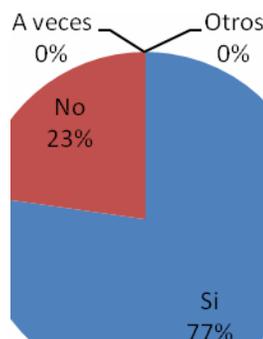
35

***Estudiantes que realizaron estudios superiores previos a ingresar a UCSH.**



Los estudiantes de la UCSH matriculados en la UCSH y provenientes de otra institución de educación superior muestran mayor aprobación a la realización de un apoyo diferenciado al inicio de la carrera en matemáticas con un 83%.

***Los estudiantes a nivel general**



A nivel general los estudiantes reconocen necesitar un apoyo diferenciado que da a notar la inseguridad de contenidos y aprendizajes al iniciar una educación superior.

Algunos comentario realizados por estudiantes que solo realizaron estudios superiores en la UCSH.

- En el caso de la respuesta 7, Creo que se debe mejorar la base y no dejar que los alumnos sigan avanzando sin tener los conocimientos necesarios. Con esto se evitarían los cursos intensivos que suplan las falencias adquirida durante años.
- Se debería de agregar algunas instancias de reforzamiento a alumnos que ingresen a la universidad, porque no todos tienen las mismas bases en cuanto a las competencias matemáticas.

Comentario de estudiantes provenientes de otra institución de educación superior

- Siempre se me había hecho complicada la matemática, y tenía cierto rechazo, luego de aprender en un preu mi perspectiva cambio y ahora que soy estudiante de Ing. Comercial, hasta puedo decir que me gusta. Los profes en general son muy malos y no motivan y tienen formas de enseñar que dejan mucho que desear.
- Creo que la matemática que se está pasando en la enseñanza media no es suficiente ni tiene los contenidos necesarios para poder seguir en la enseñanza superior, deberían coordinarse entre las instituciones de educación superior y colegios de enseñanza media a fin de seguir los mismos parámetros con respecto a los contenidos matemáticos que se les entregaran a los alumnos.
- En general, la complicación que se me genero al inicio de mi carrera fue el hecho de salir de un liceo técnico en donde la matemática vista estaba guiada al área técnica, a diferencia de los alumnos egresados de liceos científicos humanistas en donde la “preparación” matemática es mucho mas profunda. Desde mi punto de vista es un

obstáculo que todo alumno que ingresa a una carrera superior debe reconocer como tal y debe ocuparse de nivelar los contenidos necesarios para poder entender y familiarizarse con los contenidos de primer año, el que exista un cursillo o algo a distancia ya esta disponible en Internet, te puedes nivelar sin necesidad de asistir a un curso impartido por una instrucción. Creo que el trabajo de todo futuro profesional y profesional egresado es el de actualizarse y mantenerse en constante aprendizaje o

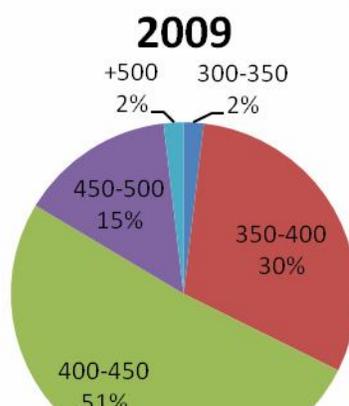
37

profundización de los conocimientos necesarios y no debe esperar que se les imponga o se les presente como oportunidad el perfeccionamiento y nivelación es parte de la tarea de un profesional, mucho más desde el punto de vista de la educación que va variando día a día.

- La matemática que recibí fue totalmente procedimental, y creo que aún se enseña así, con una mínima comprensión de conceptos y escasa aplicación sobre casos de la vida cotidiana. Aparte que estuve en un liceo técnico profesional, los contenidos, y no solamente contenidos de matemática, se enseñan sin justificación y como un saber absoluto que se debe aprender de memoria, que se “escupe” al alumnado para que lo aprenda sin chistar. De esta manera no tenemos alumnos reflexivos, pero si tenemos alumnos que sigan órdenes con la cabeza agacha, totalmente necesarios para el campo laboral técnico y obrero.
- Más que un “cursillo” creo que es necesario subir considerablemente el nivel de conocimiento y manejo matemático en los jóvenes y niños, creo que es una gran ayuda para poder generar un pensamiento lógico en los futuros hombres.

Gráficos referentes a resultados de PSU 2009 y de estudiantes provenientes de EMTP matriculados en la UCSH entre los años 2000 y 2010. ☆

Promedios PSU de liceos TP promoción

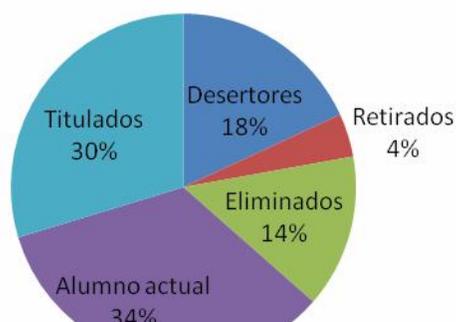


24

Del gráfico expuesto podemos observar que los puntajes obtenidos por los alumnos de EMTP que rinden la PSU son los siguientes: un 51% entre 400 y 450 puntos; un 30 % entre 350 y 350 puntos; un 15 % entre 450 y 500 puntos; un 2% entre 300 y 350 puntos y un 2 % con más de 500 puntos. Con estos datos podemos concluir que los alumnos que ingresan a la universidad corresponden aproximadamente al 17 % y que de este 17% no todos alcanzan a terminar debido a que no poseen los conceptos básicos para poder desenvolverse en la universidad.

²⁴ Datos de estudios realizados por la U de Chile para DEMRE

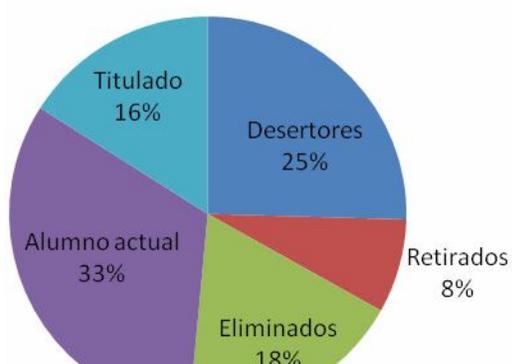
Matriculados en la UCSH provenientes de EMTP 2000 a 2010



Este gráfico nos muestra lo que sucede con los alumnos de EMTP una vez que ingresan a la UCSH. De acuerdo al gráfico podemos concluir que alrededor de un 36% de alumnos finalmente se debe retirar de la carrera por una u otra razón. Este gráfico y sus datos son una característica de los alumnos de EMTP en cualquiera de las universidades, esto se demuestra con los datos de **Estudio de Seguimiento a Egresados de la EMTP, Centro de micro datos M. Paola Sevilla, 2009** el porcentaje de alumnos que se retira de la universidad es alrededor de un 38%. Además las respuestas de los directivos a la encuesta web muestran que un 42,2% de aquellos trabajando en universidades del CRUCH manifiesta estar “de acuerdo” o “muy de acuerdo” en que una de las causas de deserción en primer año son las “debilidades en metodologías de enseñanza y aprendizaje”.

Estos datos se podrán confirmar con los siguientes gráficos, los cuales también tienen un alto índice de deserción debido más que nada a la falta de contenidos en el área de matemática.

Ingeniería Comercial



El este gráfico podemos observar lo que sucede con alumnos provenientes de EMPT y que ingresan a la carrera de Ingeniería Comercial en la UCSH. Del gráfico se puede concluir que más del 50% de los alumnos matriculados finalmente se retiran.

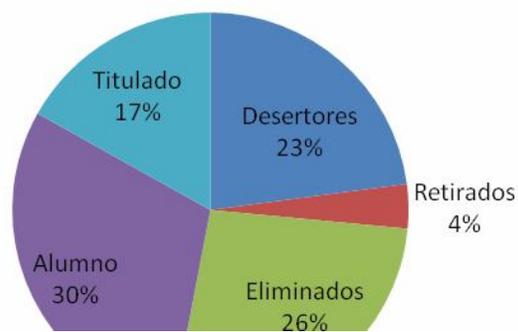
Ingeniería en Administración



El este gráfico podemos observar lo que sucede con alumnos provenientes de EMPT y que ingresan a la carrera de Administración en la UCSH. Del gráfico se puede concluir que alrededor de un 74% de los alumnos matriculados finalmente se retiran, lo que hasta el momento nuevamente nos estaría confirmando de que los alumnos no vienen bien preparados para una carrera que necesita de una matemática pura.

41

Pedagogía en Matemáticas



En este gráfico podemos observar lo que sucede con alumnos provenientes de EMPT y que ingresan a la carrera de Pedagogía en Matemática en la UCSH. Del gráfico se puede concluir que alrededor de un 53% de los alumnos no continúa sus estudios.

Auditoría



El este gráfico podemos observar lo que sucede con alumnos provenientes de EMPT y que ingresan a la carrera de Auditoría en la UCSH. Los resultados en esta carrera son de

36 % de personas que no continúan la carrera.

42

Pero esto no nos debe asustar ya que en nuestra investigación se pudo encontrar que en gran parte de las universidades se tienen cursos denominados remediales o de nivelación, los cuales constituyen una instancia para corregir debilidades académicas de los estudiantes de primeros años. En algunas instituciones, estos programas asumen la forma de ayudantías especiales, clases extraordinarias, cursos previos de nivelación, tutorías especiales efectuadas por alumnos de cursos superiores, charlas sobre métodos de estudios y uso del tiempo, entre otras.

Además en las carreras de ingeniería, y en menor medida en ingeniería comercial, donde existen mayores problemas de deserción y altas exigencias académicas, los programas tienden a ser más formales a nivel de carreras; en cambio en las licenciaturas, pedagogías, derecho, arquitectura y psicología, los programas de apoyo académico tienden a ser más informales, aunque esta división no es tan definitiva.

En la encuesta web, las universidades privadas declaran tener, más programas remediales o de nivelación académica para sus estudiantes con debilidades previas, en relación a las universidades del CRUCH. Un 46,6% de directivos de universidades privadas declaró que existían estos programas en el 100% de sus carreras, en cambio en las universidades del CRUCH esta respuesta alcanzó a sólo 11,6%. Una hipótesis plausible es que los alumnos de universidades privadas, sin aporte fiscal, al ingresar a través de un proceso de admisión menos selectivo, tengan mayor necesidad de apoyo académico.

Estudio de Seguimiento a Egresados de la EMTP, Centro de micro datos M. Paola Sevilla, 2009

MARCO METODOLÓGICO☆

¿Qué es una investigación?

La palabra investigación proviene del latín in (en) y vestigare (hallar, inquirir, indagar, seguir vestigios), así se desprende una conceptualización elemental “averiguar o descubrir alguna cosa”: Se puede especificar mejor el concepto afirmando que la investigación

“es el proceso, que utilizando el método científico, permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social (investigación pura) o bien estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos”²⁵

Investigación deductiva e inductiva

Se pueden establecer dos grandes clases de métodos de investigación: los métodos inductivos y los deductivos. Dichos métodos pueden ser utilizados de manera independiente o idealmente juntos.

El método deductivo, generalmente asociado a investigaciones cualitativas, consiste en encontrar principios desconocidos a partir de los conocidos, se va de lo general a lo particular.

El método inductivo, generalmente asociado a investigaciones cuantitativas, consiste en que los casos generales se elevan a casos particulares donde las conclusiones son obtenidas a partir de los elementos que forman el objeto de investigación.

La metodología de esta investigación utiliza ambos métodos de investigación. En primer lugar es inductivo ya que la situación problemática plantea que la matemática que traen los alumnos de la EMTP incide en mejores resultados en la educación superior, por lo que el desarrollo de la investigación se encuentra en ese marco. Sin

²⁵ Tapia, María Antonieta. Apuntes de metodología. 2002. Disponible en internet: <<<http://www.angelfire.com/emo/tomaustin/Met/metinacap.htm>>>

embargo, una vez obtenidos los resultados las conclusiones se encuentran en base a ellos por lo que se estaría actuando bajo el método deductivo.

¿Qué es una investigación cualitativa y/o cuantitativa?

Toda investigación científica trabaja con arreglos o modelos conceptuales o paradigmas, buscando evidencias para aceptar, rechazar o modificar ciertos supuestos o hipótesis contribuyendo de esta manera al dinamismo y al acervo cultural de la humanidad.

En la actualidad los diseños de investigación, a grandes rasgos, se elaboran desde dos paradigmas o enfoques fundamentales:

- Paradigma o modelo racionalista, positivista o cuantitativo, ligado directamente al método científico (planteamiento de hipótesis, experimentación, medición y generalización) de esta forma asegura la precisión y el rigor.
- Paradigma o modelo naturalista, interpretativo o cualitativo, se constituye como una reflexión en y desde la práctica, intentando comprenderla “desde dentro”, el individuo asume un rol de sujeto interactivo, comunicativo, capaz de compartir significados.

Ambos enfoques son utilizados durante el desarrollo metodológico de esta investigación.

Estudio exploratorio

Este tipo de estudio no intenta dar explicación respecto del problema, sino sólo recoger e identificar antecedentes generales, número y cuantificaciones, temas y tópicos respecto del problema investigado, sugerencias de aspectos relacionados que deberían examinarse en profundidad en futuras investigaciones. Su objetivo es documentar ciertas experiencias, examinar temas o problemas poco estudiados o que no han sido abordados antes. Por lo general investigan tendencias, identifican relaciones potenciales entre variables y establecen el tono de investigaciones posteriores más rigurosas.

Según estas consideraciones, la presente investigación corresponde a este tipo de estudio, ya que en la fase exploratoria de búsqueda bibliográfica constatamos que efectivamente existen estudios o investigaciones sobre la realidad matemática de los estudiantes que egresan de la EMTP pero en ningún caso se ha hecho la relación o la influencia que ésta tiene frente a los resultados de los estudiantes en el primer año de la Educación Superior de la UCSH.

DISEÑO METODOLÓGICO ☆

Este trabajo de seminario sigue un diseño exploratorio –no experimental- como se describirá más adelante, y el paradigma que lo sustenta se basa principalmente en un enfoque cualitativo por las características que adquieren los instrumentos de acopio de información como es el caso de la entrevista realizada a los estudiantes de la universidad UCSH y profesores del Liceo Polivalente Enrique Alvear de la comuna de Cerro Navia y al Colegio Los Conquistadores de la comuna de Cerrillos, cuya información es considerada en las conclusiones.

El problema de investigación al estar inserto dentro de una práctica social (EMTP) su realidad hace necesaria una visión más amplia.

En el análisis de la realidad social, tanto el supuesto investigador reflexivo, como cualquier sujeto en su vida cotidiana no solo se encuentran con hechos (acciones humanas o acontecimientos) sino también con discursos de individuos y grupos. Estamos frente, por decirlo de alguna manera a una realidad bipolar: lo objetivo (hechos) y lo subjetivo (discurso como significación cultural); lo externo y lo interno.

“Los estudios pueden ser tantos cualitativos como cuantitativos o ambos para poder tener una mayor certeza con la realidad que es estudiada”²⁶

Esta investigación se enmarcará entonces en el paradigma cualitativo y cuantitativo, por tratarse de un estudio que nos proporcionará una descripción verbal, como explicación del problema estudiado; del tipo exploratorio, para tener un panorama amplio y general del problema a estudiar; y de carácter descriptivo, debido que nos ayudará a familiarizarnos con la situación problema como paso inicial en el proceso de investigación. Este diseño nos permitirá obtener información en terreno sobre el problema a estudiar.

El análisis de una tabla de doble entrada del clase a clase, aplicada al estudio de los rapports institucionales a través del programa ha confirmado la existencia de diferencias en los rapports institucionales relativos a objetos comunes, y su no

²⁶ Mancilla Toledo, Nelson. Cómo hacer un seminario de título, p.14.

visibilidad. A su vez puso en evidencia que para estos alumnos surgidos de la enseñanza media técnico profesional en la cual la cultura algebraica estaba organizada principalmente alrededor del mundo de las fórmulas – y no como en el educación media científico humanista alrededor del mundo de las ecuaciones y de las funciones- otros mecanismos eran posibles.

La herramienta metodológica construida fue a continuación adaptada al estudio de la transición de los alumnos provenientes de la EMTP y que ingresaron a la UCSH en las carreras de la escuela de administración y economía junto a algunas carreras de pedagogía, ya que el modelo de la competencia algebraica asociado a la procedencia educativa de los alumnos ha sido de interés para algunos profesores en cuanto al aprendizaje en álgebra, parametrizables a nivel de variables didácticas de tareas, de medios de resolución y de control, y también de interacción didáctica.

Las sesiones de clase fueron observadas según la vinculación a los contenidos trabajados en clase y al reparto de las actividades previstas entre el docente y los alumnos. Este análisis conduce a una lectura de las prácticas del docente según la componente “cognitiva” que resulta del análisis de aquello que es planificado por el profesor para actuar sobre los conocimientos matemáticos de los alumnos. A continuación, a fin de obtener las regularidades en las prácticas de un mismo profesor o entre profesores y de precisar el margen de maniobra realmente investido por los docentes.

Una vez más, la investigación ha puesto de relieve irregularidades importantes en la constitución y la evolución del rapport de los profesores residentes estudiados hacia el álgebra.

En cierto sentido es la evolución de nuestra mirada sobre la enseñanza lo que ha motivado estas investigaciones, pero desearía resaltar, para concluir esta parte, hasta qué punto estas investigaciones han aportado modificando nuestra mirada sobre los docentes, sobre los rapports entre teoría y práctica, sobre la formación de docentes.

INSTRUMENTOS A UTILIZAR

- Encuesta.
- Clase a clase.
- Cuestionarios y grabación y/o notas de conversaciones.

ESCENARIOS Y ACTORES

Los escenarios donde se hará la investigación serán en liceos de las Comuna de Cerrillos y Cerro Navia, ambos establecimientos Particular subvencionado; además de nuestra UCSH

CONCLUSIONES ☆

En el plano social se determina que los estudiantes de EMTP, representa a los quintiles más pobres de nuestro país, por lo cual, se puede concluir que estos jóvenes optan por trabajar en primera instancia con el objetivo de financiar alguna carrera profesional; para ingresar a alguna universidad necesitan contar con algún tipo de crédito o beca, como estatales, bancarias, privados, entre otros.

Las matriculas correspondientes a esta modalidad Técnica Profesional de nivel medio corresponde aproximadamente a un 45% de los estudiantes a nivel nacional en los cursos de 3° y 4° medio, lo cual representa un porcentaje importante. Su finalidad es desarrollar aprendizajes en un campo de especialización para acceder a trabajos remunerados y habilidades para continuar estudios sistemáticos, esta representa una des-favorabilidad cognitiva en formación general de matemáticas y se reconocen las limitaciones de su formación para apoyar la inserción de estudios superiores. Existe la motivación en el momento de la elección de esta modalidad por las especialidades técnicas que se les ofrece a los jóvenes estudiantes o por sentirse interesados en el área de trabajo. No obstante la mayoría se siente motivado a seguir estudiando o trabajando en el área de especialización elegidas de la modalidad, en especial los estudiantes de Administración y Comercio, este tipo de formación tiende a ser suficiente para la inserción laboral temprana pero finalmente no continúan laborando en esa área ya que las competencias son muy básicas y los estudiantes tienden a sentirse medianamente preparados para ello. Los estudios demuestran que los estudiantes egresados de esta modalidad tienen fuertes expectativas de seguir una carrera Universitaria pero una de las mayores dificultades de egreso se encuentra en los conceptos de capacidad de análisis, resolución de problemas y saberes matemáticos; esto demuestra que las competencias matemáticas que se heredan de esta modalidad son notorias.

Los estudiantes de EMTP tienden a obtener puntajes entre 400 y 549 puntos en la PSU; las diferencias presentadas para la promoción del año 2010 en la prueba de matemáticas entre un Científico Humanista y un Técnico Profesional fueron de 524 y

448 respectivamente. Sus expectativas de egreso es realizar estudios superiores lo que opaca su motivación de seguir estudios **Universitarios**, de los cuales solo 30% de los estudiantes de esta modalidad logra este objetivo, de estos el 26% aproximadamente se mantiene en la educación superior.

Por conclusión los ámbitos que se debiesen reforzar en la formación EMTP corresponden a la formación general y crear un puente entre la educación secundaria y la educación superior lo que representa una brecha que dificulta tanto el ingreso como la permanencia en la Educación Superior Universitaria.

En la EMTP se debiese de enseñan matemáticas que concuerden con las aéreas de especialidad y que a su vez, apoyen los contenidos para una educación superior comprendiendo que generalmente los estudiantes al egresar de esta enseñanza presentan problemas vocacionales. Esto se puede lograr motivando el aprendizaje autónomo y dando un sentido matemático más accesible al entendimiento a demás debiese de existir un curriculum de formación general diferenciado para esta modalidad educativa, aumentando las 3 horas planificadas para la formación general de matemáticas y que respete los contenidos tanto para la formación profesional como para la continuidad de estudios superiores universitarios.

De los estudiantes que continúan estudios, el 22% obtiene título e ingresa a CFT, 18% obtiene título e ingresa a IP, el 12% obtiene título e ingresa a Universidad y el 31% no se sabe o esta en otra situación (según datos del MINEDUC).

Los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de la UCSH responde a que las matemáticas vistas en enseñanza media de la modalidad Técnico Profesional no les entrego competencias claras lo que hace deducir una falta de interés por aquellos estudiantes que pretenden o tienen las posibilidades de realizar estudios superiores en una Universidad. Destaca que los estudiantes por lo general tienden a estudiar esta rama educativa de manera personal, fuera de algún contexto educativo. Se reconoce que la motivación de las personas por fomentar su educación genera la instancia de permanencia en la educación superior no dejando de lado las exigencias de este tipo , pero reconociendo que los estudiantes provenientes de EMTP deben aumentar sus horas de estudios para retomar materias que debiesen haber visto en

enseñanza media. Las pruebas de selección para ingresar a la universidad, mantienen un criterio de contenidos y problemas matemáticos en diferentes unidades, que se presentan determinadas en planes y programas, esta prueba al ser respondida por los estudiantes encuestados da a conocer que no manejaban los contenidos necesarios, ya que, en sentido de seguridad en sus conocimientos respondieron 36% a veces y 27% que no, cabe destacar que independiente de lo anterior no fue necesario para todos ellos realizar un pre-universitario para ingresar a la educación superior. Los estudiantes destacan de sobremanera que notaron grandes desventajas en materia de conocimientos matemáticos en comparación con sus mismos compañeros, de haber tenido dificultades en el manejo de las materias universitarias por reconocer una base matemática deficiente y creen que sería útil un apoyo diferenciado antes de ingresar a la malla curricular.

El trabajo realizado demuestra en cierta forma que existe un problema referente a los conocimientos que los estudiantes provenientes de la EMTP cargan al momento de iniciar la enseñanza superior, esto denotado en las competencias matemáticas adquiridas y en resultados de PSU ya que por ejemplo el año 2009 los estudiantes obtuvieron entre 350 y 450 puntos en esta modalidad. Independiente de las materia vista y el sentido de formación profesional que se recibe, se percibe que una disparidad en conocimientos que a su vez limita a los egresados de realizar estudios superiores universitarios, ya que presentan desventajas en conocimientos que algunos docentes de educación superior las dan por aprendidas en la educación media.

En la universidad UCSH los estudiantes matriculados que no lograron obtener su título o no son alumnos actuales equivalen al 36% a nivel general, pero en Ingeniería Comercial equivale a 51%, en Ingeniería en Administración 74% y Pedagogía en matemáticas 53%, lo que da a concluir que en estas carreras de mayor contenido matemático representa mayor cantidad de estudiantes que no logran concretar su estudio superior.

El objetivo general se cumplió ya que se pudo demostrar que los alumnos de 3° y 4° de EMTP presentan dificultades al momento de realizar estudios superiores., producto que no poseen una buena base cognitiva en sus colegios. El problema de

rendimiento académico puede ser consecuencia de una brecha entre las exigencias de la carrera, y la formación base adquirida en años anteriores a su ingreso a la educación superior. Estas brechas incluyen debilidades en contenidos, escasos hábitos de estudios, metodologías de enseñanza y aprendizaje de la universidad comparada con las de colegios, entre otras. Estos factores adquieren mayor importancia relativa en carreras de altas exigencias como las ingenierías.

Además se pudo comparar la diferencia de contenidos entre un colegio CH y uno TP : en este punto se observó que en el colegio TP los contenidos de matemática se basaron exclusivamente en la unidad de Datos y Azar., y no se trabajó con profundidad la unidad de funciones que es una materia que se necesita con fuerza en la educación superior.

El comparar clase a clase también nos permitió darnos cuentas del tipo de ritmo que se lleva al interior de un colegio y otro. Mientras el colegio de EMCH realizaba actividades de raíces el colegio de EMTP estaba en la unidad de números. Cosa que nos daba a entender que finalmente no se lograrían los objetivos a la hora de rendir la PSU , y mucho menos una estabilidad académica a la hora de ingresar a la universidad.

De acuerdo a este ritmo de trabajo y a su situación económica podemos establecer que los jóvenes con EMTP suelen abandonar sus estudios a una edad más temprana que los EMCH.

Como ya se sabe las tres causas más determinantes en la deserción de estudiantes en primer año universitario son: problemas vocacionales, situación económica de sus familias, y rendimiento académico que es lo que se trabajó y confirmó con profundidad.

La continuación de este tema debería ser enfocada a un seguimiento de los estudiantes con respecto a las actividades realizadas en clases y la forma de resolver ejercicios matemáticos , esto netamente se basa en la didáctica de la matemática y la tecnología que puede utilizar el profesor, ya que esta se debe fundamentar con todo lo vivido dentro del aula , es decir, con todos sus instrumentos y la forma de realizar la clase, la cual daría las nociones de las situaciones didácticas que reflejarían evidencias concretas en la praxis . La idea es identificar los errores de manera individualizada en la materia del álgebra que es una de las materias mas compleja

para los estudiantes, este análisis no se realizó por razones que se presentaron al momento de visualizar el clase a clase de las instituciones por la carencia de esta materia y no contar con cuadernos, guía , pruebas, etc., de los alumnos en los establecimientos; entre otras cosas el TP realizó cambios en las planificaciones de matemática general las cuales incluía matemática financiera , en la que indica el docente que realizó esta clase, fue la con menos entendimiento y comprensión de los alumnos lo que demuestra una diferencia entre los rapports institucionales de los liceos TP y CH

BIBLIOGRAFÍA ☆

ARTÍCULOS EL MERCURIO:

“Educación técnica y política del estado, sábado 9 de diciembre del 2010”;

“Hemos mejorado el acceso, pero la mitad de los alumnos deserta, jueves 5 de agosto 2010”;

“La PSU y la educación técnica martes 19 de febrero del 2009”;

“Qué pasa con los liceos técnicos? 20 de octubre del 2008”; “Se está perdiendo capital humano, lunes 29 de octubre 2007” “Educación media técnico profesional, ¿sobredimensionada? sábado 9 de octubre 2010”

ARTICULOS LA NACIÓN:

“Apenas un 30% de los estudiantes de liceos Técnicos puede optar a educación superior. ¿La gran estafa? 17 de agosto 2006”

BROUSSEAU, GUY (1999), “Educación y Didáctica de las matemáticas”, trabajo presentado en el V Congreso Nacional de Investigación Educativa.

CENTRO MICRO DATOS departamento de economía, Universidad de Chile informe ejecutivo “Estudio sobre causas de la deserción universitaria agosto 2008”

CIDE, universidad Alberto Hurtado, “Estado y la perspectiva de la enseñanza media en Chile: “Un estudio sobre las orientaciones estratégicas pre-dominantes en los actores; año 2008”

CHEVALLARD, YVES: profesor en el Instituto Universitario de Formación de Profesores (IUFM) y de Investigación Matemática en la Universidad de Aix Marseille, Francia. Es conocido internacionalmente por su teoría de la transposición didáctica y últimamente por el fértil desarrollo de la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD).

CRUCH, proceso de admisión 2010: “Antecedentes de resultados 21 de diciembre del 2009”

DATOS de estudios realizados por la U de Chile para DEMRE

DIRECTOR de proyectos del Centro Internacional de Enseñanza Pedagógica de Francia.

ESTUDIO DE SEGUIMIENTO a Egresados de la EMTP, Centro de micro datos M. Paola Sevilla, 2009.

HEUVEL-PANHUIZEN (2002 MINEDUC La perspectiva micro-didáctica muestra como pueden suceder cambios en la comprensión y habilidades de los alumnos en una o dos clases. En este proceso, los modelos juegan un rol fundamental.

MARINA BSSI, Educación técnica en Chile: “Conclusiones de una encuesta sobre inserción laboral en jóvenes”.

MICHÈLE ARTIGUE. UNIVERSITÉ Paris Denis Diderot Problemas y Desafíos en Educación Matemática: ¿Que nos Ofrece Hoy la Didáctica de las Matemática para Afrontarlos?.

MIDEPLAN (2009), Resultados Encuesta de Caracterización Socioeconómica CASEN 2009, en www.MIDEPLAN.CL, fecha de acceso 21 de Diciembre del 2010.

MINEDUC: Formación diferenciada Técnico profesional de educación media

MINEDUC: Formación General de Matemática de enseñanza media

PROYECTO FONIDE Estado y perspectivas de la enseñanza media técnico profesional en Chile: Un estudio sobre las orientaciones estratégicas predominantes en los actores,; Tercer Concurso 2008

PÁGINA WEB www.redicu.cl/columna_de_opinion/show/id/9 publicación de María Paola Sevilla B. directora ejecutiva de centros de micro datos

PÁGINA web www.Wikipedia.cl.Historia e inicios de la enseñanza técnico profesional.

PONT, 1992. Identificar las bases y fundamentos del currículo, o dicho de otra forma, construir una teoría curricular cimentada en una reflexión del contexto y de los

conocimientos teóricos y prácticos útiles para generar criterios de decisión en el diseño de la acción formativa

SIES. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior

TAPIA, MARÍA ANTONIETA. Apuntes de metodología. 2002. Disponible en internet: <<<http://www.angelfire.com/emo/tomaustin/Met/metinacap.htm>>>

UNESCO: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación

VANESSA ARÉVALO S, MARCELA LATORR, unidad de Curriculum y Evaluación: implementación curricular en EM y TP año 2009.

ANEXOS ☆

MATEMÁTICA GENERAL DE PLANES Y PROGRAMAS DE MINEDUC

Matemática general: 3 horas pedagógicas semanales mínimas.

3° medio.

- Unidad 1 Las funciones cuadráticas y raíz cuadrada
- Unidad 2 Inecuaciones lineales
- Unidad 3 Más sobre triángulos rectángulos
- Unidad 4 Otro paso en el estudio de las probabilidades

Objetivos fundamentales

Las alumnas y los alumnos desarrollarán la capacidad de:

1. Conocer y utilizar conceptos matemáticos asociados al estudio de los sistemas de inecuaciones, de la función cuadrática, de nociones de trigonometría en el triángulo rectángulo y de variables aleatorias, mejorando en rigor y precisión la capacidad de análisis, de formulación, verificación o refutación de conjeturas.
2. Analizar información cuantitativa presente en los medios de comunicación y establecer relaciones entre estadísticas y probabilidades.
3. Aplicar y ajustar modelos matemáticos para la resolución de problemas y el análisis de situaciones concretas.
4. Resolver desafíos con grado de dificultad creciente, valorando sus propias capacidades.
5. Percibir la matemática como una disciplina que recoge y busca respuestas a desafíos propios o que provienen de otros ámbitos.

Unidades, contenidos y distribución temporal

Cuadro sinóptico.

| Unidades. | | | |
|--|------------------------------|---|--|
| 1. Las funciones cuadráticas y raíz cuadrada. | 2. Inecuaciones lineales. | 3. Más sobre triángulos rectángulos. | 4. Otro paso en el estudio de las probabilidades. |

| Contenidos. | | | |
|---|---|--|--|
| <p>a. Raíces cuadradas y cúbicas. Raíz de un producto y de un cociente estimación y comparación de fracciones que tengan raíces en el denominador.</p> <p>b. Función cuadrática. Grafico de las siguientes funciones: $y = ax^2$ $y = x^2 \pm a, a > 0.$ $y = (x \pm a)^2, a > 0$ $y = ax^2 + bx + c$</p> <p>Discusión de los casos de intersección de la parábola con el eje x. Resolución de ecuaciones de segundo grado por completación de cuadrados y su aplicación en la resolución de problemas</p> <p>c. Función raíz cuadrada. Grafico de $y = \sqrt{x}$ enfatizando que los valores de x deben ser siempre mayores o iguales a cero. Identificación de $\sqrt{x} = x .$</p> <p>d. Uso de algún</p> | <p>a. Sistemas de inecuaciones lineales sencillas con una incógnita.</p> <p>b. Intervalos en los números reales.</p> <p>c. Planteo de resolución de sistemas de inecuaciones con una incógnita. Análisis de la existencia y pertinencia de las soluciones.</p> <p>d. Relación entre las ecuaciones y las inecuaciones lineales.</p> | <p>a. Demostración de los teoremas de Euclides relativos a la proporcionalidad en el triángulo rectángulo.</p> <p>b. Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo.</p> <p>c. Resolución de problemas relativos a cálculos de alturas o distancias inaccesibles que pueden involucrar proporcionalidad en triángulos rectángulos. Análisis y pertinencia de las soluciones. Uso de calculadora científica para apoyar la resolución de problemas.</p> <p>d. Comentarios históricos sobre los números irracionales: trios pitagóricos; comentarios sobre el teorema de</p> | <p>a. Variable aleatoria: estudio y experimentación en casos concretos. Grafico de frecuencia de una variable aleatoria a partir de un experimento estadístico.</p> <p>b. Relación entre la probabilidad y la frecuencia relativa. Ley de los grados números. Uso de programas computacionales para la simulación de experimentos aleatorios.</p> <p>c. Resolución de problemas sencillos que involucren suma o producto de probabilidades. Probabilidad condicionada.</p> |

| | | | |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|
| programa computacional | | Fermat. | |
| Tiempo estimado | | | |
| 30 a 35 horas | 20 a 25 horas | 25 a 30 horas | 25 a 30 horas |

Unidad 1: “Las funciones cuadráticas y raíz cuadrada”

Contenidos:

- Raíz cuadrada y cubicas. Raíz de un producto y de un cuociente. Estimación y comparación de fracciones que tengan raíces en el denominador.
- Función cuadrática. Grafico de las siguientes funciones:

$$y = ax^2$$

$$y = x^2 \pm a, a > 0.$$

$$y = (x \pm a)^2, a > 0$$

$$y = ax^2 + bx + c$$

Discusión de los casos de intersección de la parábola con el eje x.

Resolución de ecuaciones de segundo grado por completación de cuadrados y su aplicación en la resolución de problemas.

- Función raíz cuadrada. Grafico de: $y = \sqrt{x}$, enfatizando que los valores de x deben ser siempre mayores o iguales a cero. Identificación de $\sqrt{x} = |x|$.
- Uso de algún programa computacional de manipulación algebraicas y graficas.

Aprendizajes esperados

Los alumnos y alumnas

- ✓ Conocen y utilizan procedimientos de cálculo con expresiones en las que intervienen raíces cuadradas y cubicas.
- ✓ Plantean y resuelven problemas que involucran ecuaciones de segundo grado: explicitan sus procedimientos de solución y analizan la existencia y pertinencia de las soluciones obtenidas.
- ✓ Analizan la función cuadrática y la función raíz cuadrada en el marco de la modelación de algunos fenómenos sencillos, con las correspondientes restricciones en los valores de la variable: reconocen limitaciones de estos modelos y su capacidad de predicción.
- ✓ Conocen la parábola como un lugar geométrico, reconocen su grafica e identifican aquellas que corresponden a una función cuadrática: identifican algunas de sus propiedades y aplicaciones en diversos ámbitos de la tecnología.

- ✓ Reconocen el potencial de las funciones estudiadas para reflejar distintos tipos de crecimiento y modelar diversos fenómenos.

Unidad 2: “Inecuaciones lineales”

Contenidos:

- a. Sistemas de inecuaciones lineales sencillas con una incógnita.
- b. Intervalos en los números reales.
- c. Planteo y resolución de sistemas de inecuaciones con una incógnita. Análisis de la existencia y pertinencia de las soluciones.
- d. Relaciones entre las ecuaciones y las inecuaciones lineales.

Aprendizajes esperados.

Los alumnos y alumnas:

- ✓ Conocen y aplican procedimientos para resolver inecuaciones lineales o sistemas de inecuaciones lineales con una incógnita: analizan la existencia y pertinencia de las soluciones y utilizan la notación apropiada.
- ✓ Plantean y resuelven problemas que involucran inecuaciones y sistemas de inecuaciones lineales con una incógnita: analizan la existencia y pertinencia de las soluciones.
- ✓ Distinguen ecuaciones e inecuaciones en términos del tipo de fenómeno que cada una puede modelar y entre inecuaciones y desigualdades.

Unidad 3: “Más sobre triángulos rectángulos”

Contenidos :

- a. Demostración de los teoremas de Euclides relativos a la proporcionalidad en el triángulo rectángulo.
- b. Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo.
- c. Resolución de problemas relativos a cálculos de alturas o distancias inaccesibles que pueden involucrar proporcionalidad en triángulos rectángulos. Análisis y pertinencia de las soluciones. Uso de calculadora científica para apoyar la resolución de problemas.
- d. Comentario histórico sobre los números irracionales: tríos pitagóricos: comentarios sobre el Teorema de Fermat.

Aprendizajes esperados.

Los alumnos y alumnas:

- ✓ Reconocen que las razones trigonométricas son cocientes invariantes entre las medidas de los lados, en familias de triángulos rectángulos semejantes.
- ✓ Conjeturas sobre propiedades geométricas en triángulos rectángulos semejantes, las demuestran utilizando diversos recursos argumentativos.
- ✓ Resuelven problemas que involucran propiedades de los triángulos rectángulos: analizan las soluciones que se obtienen y su pertinencia.
- ✓ Reconocen el sentido y la necesidad de la demostración en matemática y, en particular, conocen la historia del teorema de Fermat-Wiles y los tríos pitagóricos.

Unidad 4: “Otro paso en el estudio de las probabilidades”

Contenidos:

- a. Variable aleatoria: estudio y experimentación en casos concretos. Gráfico de frecuencia de una variable aleatoria a partir de un experimento estadístico
- b. Relación entre la probabilidad y la frecuencia relativa. Ley de los grandes números. Uso de programas computacionales para la simulación de experimentos aleatorios.
- c. Relación de problemas sencillos que involucren suma o producto de probabilidades. Probabilidad condicionada.

Aprendizajes esperados.

Los alumnos y alumnas:

- ✓ Reconocen variables aleatorias y las interpretan de acuerdo a los contextos en que presentan.
- ✓ Conocen empíricamente la Ley de los Grandes Números y relacionan la frecuencia relativa con la probabilidad de un suceso.
- ✓ Resuelve problemas que involucran el cálculo de probabilidad condicionada en situaciones sencillas.
- ✓ Distinguen entre sucesos equiprobables y no equiprobables.

OBJETIVOS FUNDAMENTALES.

Los alumnos y las alumnas desarrollan la capacidad de:

1. Conocer y utilizar conceptos matemáticos, asociados al estudio de los sistemas de inequaciones de la función cuadrática de nociones de trigonometría en el triángulo rectángulo y de variable aleatoria, mejorando en rigor y precisión la capacidad de análisis, de formulación verificación o refutación de conjeturas.
2. Analizar información cuantitativa presente en los medios de comunicación y establecer relaciones entre estadística y probabilidad

3. Aplicar y ajustar modelos matemáticos para la resolución de problemas y el análisis de situaciones concretas.
4. Resolver desafíos con grado de dificultad creciente, valorando sus propias capacidades.
5. Percibir la matemática como una disciplina que recoge y busca respuestas a desafíos propios o que provienen de otros ámbitos

CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS

I. Álgebra y funciones

1. Álgebra

- a. Raíces cuadradas y cúbicas. Raíz de un producto y de un cociente. Estimación y comparación de fracciones que tengan raíces en el denominador.
- b. Sistemas de inecuaciones lineales sencillas con una incógnita. Intervalos en los números reales. Planteo y resolución de sistemas de inecuaciones con una incógnita. Análisis de la existencia y pertinencia de las soluciones. Relación entre las ecuaciones y las inecuaciones lineales.

2. Funciones:

- a. Función cuadrática. Gráfico de las siguientes funciones:

$$y = ax^2$$

$$y = x^2 \pm a, a > 0.$$

$$y = (x \pm a)^2, a > 0$$

$$y = ax^2 + bx + c$$

Discusión de los casos de intersección de la parábola con el eje x. Resolución de ecuaciones de segundo grado por completación de cuadrados y su aplicación en la resolución de problemas.

- b. Función raíz cuadrada. Gráfico de $y = \sqrt{x}$ enfatizando que los valores de x, deben ser siempre mayores o iguales a cero. Identificación de $\sqrt{x^2} = |x|$. Comentario histórico sobre los números irracionales, trios pitagóricos, comentarios sobre el teorema de Fermat.
- c. Uso de algún programa computacional de manipulación algebraica y gráfica.

II. Geometría

- a. Demostración de los teoremas de Euclides relativos a la proporcionalidad en el triángulo rectángulo.
- b. Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo.

- c. Resolución de problemas relativos a cálculos de alturas o distancias inaccesibles que pueden involucrar proporcionalidad en triángulos. Análisis y pertinencia de las soluciones. Uso de calculadora científica para apoyar la resolución de problemas.
- III. Estadística y Probabilidad
- a. Variable aleatoria: estudio y experimentación en casos concretos. Grafico de frecuencias de una variable aleatoria a partir de un experimento estadístico.
- b. Relación entre la probabilidad y la frecuencia relativa. Ley de los grandes números. Uso de programas computacionales para la simulación de experimentos aleatorios.
- c. Resolución de problemas sencillos que involucren suma o producto de probabilidades. Probabilidades condicionadas.

4° medio ☆

Unidad 1 Estadística y probabilidad.

Unidad 2 Función potencias, logarítmicas y exponencial.

Unidad 3 Geometría.

Objetivos fundamentales

Los alumnos y las alumnas desarrollaran la capacidad de:

1. Conocer y utilizar conceptos matemáticos asociados al estudio de rectas y planos en el espacio, de volúmenes generados por rotación o traslaciones de figuras planas; visualizadas y representar objetos del espacio tridimensional.
2. Analizar información de tipo estadístico presente en los medios de comunicación; percibir las dicotomías, determinista-aleatorio, finito-infinito, discreto-continuo.
3. Aplicar el proceso de formulación de modelos matemáticos al análisis de situaciones y a la resolución de problemas.
4. Reconocer y analizar las propias aproximaciones a la resolución de problemas matemáticos y perseverar en la sistematización y búsqueda de formas de resolución.
5. Percibir la matemática como una disciplina que ha evolucionado y que continua desarrollándose, respondiendo a veces a la necesidad de resolver problemas prácticos, pero también planteando problemas propios, a menudo por el solo placer intelectual o estético.

Unidades, contenidos y distribución temporal

Cuadro sinóptico.

| Unidades. | | | |
|----------------|---|------------------------|---------------|
| 1. Estadística | y | 2. Funciones potencia, | 3. Geometría. |

| | | |
|---|---|--|
| probabilidad. | logarítmica y exponencial. | |
| Contenidos. | | |
| <p>. Graficación e interpretación de datos estadísticos provenientes de diversos contextos. Crítica del uso de ciertos descriptores utilizados en distintas informaciones.</p> <p>. Selección de diversas formas de organizar presentar y sintetizar un conjunto de datos. Ventajas y desventajas. Comentario histórico sobre los orígenes de la estadística.</p> <p>. Uso de planillas de calculo para análisis estadístico y para construcción de tablas y gráficos.</p> <p>. Muestra al azar considerando situaciones de la vida cotidiana; por ejemplo, ecología, salud pública, control de calidad, juegos de azar, etc. inferencias a partir de distintos tipos de muestra.</p> | <p>. Función potencia: $y = ax^n$, $a > 0$, para $n = 2, 3$ y 4, su grafico. Análisis del grafico de la función potencia y su comportamiento para distintos valores de a.</p> <p>♦ Funciones logarítmicas y exponencial, sus gráficos correspondientes.</p> <p>Modelación de fenómenos naturales y/o sociales a través de esas funciones. Análisis de las expresiones algebraicas y graficas de las funciones logarítmicas y exponenciales. Historia de los logaritmos; de las tablas a las calculadoras.</p> <p>♦ Análisis y comparación de tasas de crecimiento. Crecimiento aritmético, y geométrico. Plantear y resolver problemas sencillos que involucren el calculo de interés compuesto</p> <p>♦ Uso de programas computacionales de manipulación algebraica y grafica.</p> | <p>♦ Resolución de problemas sencillos sobre áreas y volúmenes de cuerpos generados por rotación o traslación de figuras planas. Resolución de problemas que plantean diversas relaciones entre cuerpos geométricos: por ejemplo uno inscrito en otro.</p> <p>♦ Rectas en el espacio, oblicuas y coplanares. Planos en el espacio, determinación por tres puntos no colineales. Planos paralelos, intersección de dos planos. Ángulos diedros, planos perpendiculares, intersección de tres o más planos. Coordenadas cartesianas en el espacio.</p> |
| Distribución temporal. | | |

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Tiempo estimado: 30 a 35 horas | Tiempo estimado: 25 a 30 horas | Tiempo estimado: 25 a 30 horas |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|

Unidad 1: “Estadística y probabilidad”

Contenidos:

- Graficación e interpretación de datos estadísticos provenientes de diversos contextos. Crítica del uso de ciertos descriptores utilizados en distintas informaciones.
- Selección de diversas formas de organizar, presentar y sintetizar un conjunto de datos. Ventajas y desventajas. Comentario histórico sobre los orígenes de la estadística.
- Uso de planillas de cálculo para análisis estadístico y para construcción de tablas y gráficos.
- Muestra al azar, considerando situaciones de la vida cotidiana: por ejemplo, ecología, salud pública, control de calidad, juegos de azar, etc. inferencias a partir de distintos tipos de muestra.

Aprendizajes esperados.

Los alumnos y alumnas:

- ✓ Conocen distintas maneras de organizar y presentar información incluyendo el cálculo de algunos indicadores estadísticos, la elaboración de tablas y gráficos utilizando planilla de cálculo o calculadora.
- ✓ Reconocen la importancia de una muestra aleatoria simple para hacer inferencia sobre la población.
- ✓ Conocen antecedentes históricos sobre la estadística y su relación con las probabilidades.
- ✓ Comprenden y aprecian el papel de la estadística en la sociedad, conociendo algunos campos de aplicación.

Unidad 2: “Funciones potencia, logarítmica y exponencial”

Contenidos.

- Función potencia $y = ax^n$, $a > 0$, para $n = 2, 3$ y 4 , su gráfico. Análisis del gráfico de la función potencia y su comportamiento para distintos valores de a .
- Función logarítmica y exponencial, sus gráficos correspondientes. Modelación de fenómenos naturales y/o sociales a través de esas funciones. Análisis de las expresiones algebraicas y gráficas de las funciones logarítmica y exponencial. Historia de los logaritmos: de las tablas a las calculadoras

- c. Análisis y comparación de tasas de crecimiento. Crecimiento aritmético, y geométrico. Plantear y resolver problemas sencillos que involucren el cálculo de interés compuesto.
- d. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica y grafica.

Aprendizajes esperados.

Los alumnos y alumnas:

- ✓ Analizan el comportamiento grafico y analítico de las funciones potencia, logarítmica y exponencial.
- ✓ Reconocen las funciones exponenciales y logarítmicas una como inversa de la otra.
- ✓ Analizan las relaciones entre los gráficos, los exponentes y los parámetros en la función potencia.
- ✓ Utilizan las funciones potencia, logarítmica y exponencial para modelar situaciones o fenómenos naturales o sociales.

Unidad 3: “Geometría”

Contenidos.

1. Resolución de problemas sencillos sobre áreas y volúmenes de cuerpos generados por rotación o traslación de figuras planas. Resolución de problemas que plantean diversas relaciones entre cuerpos geométricos: por ejemplo, uno inscrito en otro
2. Rectas en el espacio, oblicuas y coplanares. Planos en el espacio, determinación por tres puntos no colineales. Planos paralelos, intersección de dos planos. Ángulos diedros, planos perpendiculares, intersección de tres o más planos. Coordenadas cartesianas en el espacio.

Aprendizajes esperados.

Los alumnos y alumnas:

- ✓ Conocen y utilizan la operatoria básica con vectores en el plano y en el espacio (adición, sustracción y ponderación por un escalar), y la relacionan con traslaciones y homotecias de figuras geométricas.
- ✓ Conocen y valoran la capacidad del modelo vectorial para representar fenómenos físicos como desplazamiento de fuerzas.
- ✓ Resuelven problemas relativos al cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos generados por rotación o traslación de figuras planas.

OBJETIVOS FUNDAMENTALES.

Los alumnos y las alumnas desarrollan la capacidad de:

67

1. Conocen y utilizan conceptos matemáticos asociados al estudio de rectas y planos en el espacio, de volúmenes generados por rotaciones o traslaciones de figuras planas; visualizar y representar objetos del espacio tridimensional.
2. Analizar información de tipo estadístico presente en los medios de comunicación; percibir las dicotomías determinista-aleatorio, finito-infinito, discreto-continuo.
3. Aplicar el proceso de formulación de modelos matemáticos al análisis de situaciones y a la resolución de problemas.
4. Reconocer y analizar las propias aproximaciones a la resolución de problemas matemáticos y perseverar en la sistematización y búsqueda de formas de resolución.
5. Percibir las metamáticas como una disciplina que ha evolucionado y que continúa desarrollándose, respondiendo a veces a la necesidad de resolver problemas prácticos, pero también planteándose problemas propios, a menudo por el solo placer intelectual o estético.

CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS

I. Álgebra y funciones

- a. Función potencia $y = ax^n$, $a > 0$, para $n = 2, 3$ y 4 , y su gráfico correspondiente. Análisis del gráfico de la función potencia y su comportamiento para distintos valores de a .
- b. Funciones logarítmicas y exponencial, sus gráficos correspondientes. Modelación de fenómenos naturales y/o sociales a través de esas funciones. Análisis de las expresiones algebraicas y gráficas de las funciones logarítmicas y exponenciales. Historia de los logaritmos; de las tablas a las calculadoras.
- c. Análisis y comparación de tasas de crecimiento. Crecimiento aritmético y geométrico. Plantear y resolver problemas sencillos que involucren el cálculo de interés compuesto.
- d. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica y gráfica.

II. Geometría.

- a. Resolución de problemas sencillos sobre áreas y volúmenes de cuerpos generados por rotación o traslación de figuras planas. Resolución de problemas que plantean diversas relaciones entre cuerpos geométricos, por ejemplo, uno inscrito en otro.
- b. Rectas en el espacio, oblicuas y coplanares. Planos en el espacio, determinación por tres puntos no coplanares. Planos paralelos, intersección de dos planos. Ángulos

diedros, planos perpendiculares, intersección de tres o más planos. Coordenadas cartesianas en el espacio.

68

III. Estadística y probabilidad.

- a. Graficación e interpretación de datos estadísticos provenientes de diversos contextos. Crítica de uso de ciertos descriptores utilizados en distintas informaciones.
- b. Selección de diversas formas de organizar, presentar y sintetizar un conjunto de datos. Ventajas y desventajas. Comentario histórico sobre los orígenes de la estadística.
- c. Uso de planillas de cálculo para análisis estadísticos y para construcción de tablas y gráficos.
- d. Muestra al azar, considerando situaciones de la vida cotidiana; por ejemplo, ecología, salud pública, control de calidad, juegos de azar, etc. inferencias a partir de distintos tipos de muestra.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN ACTUALIZACIÓN CURRICULAR 2009 ☆**TERCER AÑO MEDIO****Objetivos Fundamentales**

Los alumnos y las alumnas serán capaces de:

1. Comprender que los números complejos constituyen un conjunto numérico en el que es posible resolver problemas que no tienen solución en los números reales, y reconocer su relación con los números naturales, números enteros, números racionales y números reales.
2. Aplicar procedimientos de cálculo de adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones de números complejos, formular conjeturas acerca de esos cálculos y demostrar algunas de sus propiedades.
3. Modelar situaciones o fenómenos cuyos modelos resultantes sean funciones cuadráticas.
4. Comprender que toda ecuación de segundo grado con coeficientes reales tiene raíces en el conjunto de los números complejos.
5. Comprender la geometría cartesiana como un modelo para el tratamiento algebraico de los elementos y relaciones entre figuras geométricas.
6. Establecer la relación entre la representación gráfica de rectas en el plano cartesiano y los sistemas de ecuaciones a que dan origen.
7. Relacionar y aplicar los conceptos de variable aleatoria discreta, función de probabilidad y distribución de probabilidad, en diversas situaciones que involucran experimentos aleatorios.
8. Comparar el comportamiento de una variable aleatoria en forma teórica y experimental, considerando diversas situaciones o fenómenos
9. Aplicar el concepto de modelo probabilístico para describir resultados de experimentos binomiales.
10. Comprender el concepto de probabilidad condicional y aplicarlo en diversas situaciones que involucren el cálculo de probabilidades.

OFT

- El interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento
- Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad

11. Formular conjeturas, verificar para casos particulares y demostrar proposiciones utilizando conceptos, propiedades o relaciones de los diversos temas tratados en el nivel, y utilizar heurísticas para resolver problemas combinando, modificando o generalizando estrategias conocidas, fomentando la actitud reflexiva y crítica en la resolución de problemas.

OFT

- El interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento
- Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad

OFT

*

- Habilidades de análisis, interpretación y síntesis

En los OF 1, 5, 6, 7, 8 y 9

- Habilidades de resolución de problemas

En los OF 3 y 11

- Habilidades de investigación

En los OF 1, 5, 6, 7, 8 y 9

- Habilidades comunicativas

En los OF 2 y 11

CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS

Números:

1. Identificación de situaciones que muestran la necesidad de ampliar los números reales a los números complejos, caracterización de estos últimos y de los problemas que permiten resolver.
2. Identificación de la unidad imaginaria como solución de la ecuación $x^2 + 1 = 0$ y su utilización para expresar raíces cuadradas de números reales negativos.
3. Extensión de las nociones de adición, sustracción, multiplicación, división y potencia de los números reales a los números complejos y de procedimientos de cálculo de estas operaciones.
4. Formulación de conjeturas y demostración de propiedades relativas a los números complejos, en situaciones tales como: producto entre un número complejo y

su conjugado; operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división y elevación a potencia con exponente racional de números complejos.

Álgebra:

5. Representación y análisis gráfico de la función $f(x) = ax^2 + bx + c$, para distintos valores de a , b y c .

Discusión de las condiciones que debe cumplir la función cuadrática para que su gráfica intercepte el eje X (ceros de la función). Uso de software para el análisis de las variaciones de la gráfica de la función cuadrática a partir de la modificación de los parámetros.

6. Resolución de ecuaciones de segundo grado con una incógnita por completación de cuadrados, por factorización o por inspección, con raíces reales o complejas. Interpretación de las soluciones y determinación de su pertenencia al conjunto de los números reales o complejos.

7. Deducción de la fórmula de la ecuación general de segundo grado y discusión de sus raíces y su relación con la función cuadrática.

8. Resolución de problemas asociados a ecuaciones de segundo grado con una incógnita. Análisis de la existencia y pertinencia de las soluciones de acuerdo con el contexto en que se plantea el problema.

9. Modelamiento de situaciones o fenómenos asociados a funciones cuadráticas.

Geometría:

10. Deducción de la distancia entre dos puntos en el plano cartesiano y su aplicación al cálculo de magnitudes lineales en figuras planas.

11. Descripción de la homotecia de figuras planas mediante el producto de un vector y un escalar; uso de un procesador geométrico para visualizar las relaciones que se producen al desplazar figuras homotéticas en el plano.

12. Determinación de la ecuación de la recta que pasa por dos puntos.

13. Deducción e interpretación de la pendiente y del intercepto de una recta con el eje de las ordenadas y la relación de estos valores con las distintas formas de la ecuación de la recta.

14. Análisis gráfico de las soluciones de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas y su interpretación a partir de las posiciones relativas de rectas en el plano: condiciones analíticas del paralelismo, coincidencia y de la intersección entre rectas.

Datos y azar:

15. Utilización de la función de probabilidad de una variable aleatoria discreta y establecimiento de la relación con la función de distribución.
16. Explorar la relación entre la distribución teórica de una variable aleatoria y la correspondiente gráfica de frecuencias, en experimentos aleatorios discretos, haciendo uso de simulaciones digitales.
17. Aplicación e interpretación gráfica de los conceptos de valor esperado, varianza y desviación típica o estándar de una variable aleatoria discreta.
18. Determinación de la distribución de una variable aleatoria discreta en contextos diversos y de la media, varianza y desviación típica a partir de esas distribuciones.
19. Uso del modelo binomial para analizar situaciones o experimentos, cuyos resultados son dicotómicos: cara o sello, éxito o fracaso o bien cero o uno.
20. Resolución de problemas, en diversos contextos, que implican el cálculo de probabilidades condicionales y sus propiedades.

CUARTO AÑO MEDIO

Objetivos fundamentales

Los alumnos y las alumnas serán capaces de:

1. Modelar situaciones o fenómenos cuyo modelo resultante sea la función potencia, inecuaciones lineales y sistemas de inecuaciones.
2. Resolver problemas utilizando inecuaciones lineales o sistemas de inecuaciones.
3. Analizar las condiciones para la existencia de la función inversa.
4. Comprender que puntos, rectas y planos pueden ser representados en el sistema coordinado tridimensional y determinar la representación cartesiana y vectorial de la ecuación de la recta en el espacio.
5. Determinar áreas y volúmenes de cuerpos geométricos generados por rotación o traslación de figuras planas en el espacio.
6. Evaluar críticamente información estadística extraída desde medios de comunicación, tales como periódicos, artículos de revistas o desde Internet.

OFT

- El interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento
- Buscar y acceder a información de diversas fuentes virtuales

7. Relacionar y aplicar los conceptos de función de densidad y distribución de probabilidad, para el caso de una variable aleatoria continua.
8. Argumentar acerca de la confiabilidad de la estimación de la media de una población con distribución normal, a partir de datos muestrales.
9. Comprender que la distribución de medias muestrales de muestras aleatorias de igual tamaño extraídas de una población tiende a una distribución normal a medida que el tamaño de las muestras aumenta.
10. Utilizar modelos probabilísticos para representar y estudiar diversas situaciones y fenómenos en condiciones de incerteza.
11. Formular conjeturas, utilizar heurísticas modificando o generalizando estrategias conocidas y modelos matemáticos en la resolución de problemas referidos a situaciones o fenómenos que puedan ser descritos en forma simbólica, en condiciones de incerteza y espaciales, fomentando la actitud reflexiva y crítica en la resolución de problemas.

OFT

- El interés por conocer la realidad y utilizar el conocimiento
- Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento, la flexibilidad y la originalidad

OFT

*

- Habilidades de análisis, interpretación y síntesis

En los OF 7, 8, 9, 10 y 11

- Habilidades de resolución de problemas

En los OF 1, 2, 10 y 11

- Habilidades de investigación

En los OF 4 y 6

- Habilidades comunicativas

En los OF 6, 8 y 11

Contenidos mínimos obligatorios

Álgebra:

1. Análisis de la función potencia $f(x)=ax^n$ con a y x en los reales y n entero, en situaciones que representen comparación de tasas de crecimiento aritmético y geométrico y cálculo de interés compuesto, mediante el uso de un software gráfico.
2. Identificación de funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas y determinación de la función inversa cuando proceda.
3. Representación de intervalos mediante lenguaje conjuntista y uso de las operaciones con conjuntos para resolver inecuaciones y sistemas de inecuaciones lineales con una incógnita.
4. Resolución de problemas que implican el planteamiento de inecuaciones y de sistemas de inecuaciones lineales con una incógnita; representación de las soluciones usando intervalos en los reales; discusión de la existencia y pertinencia de las soluciones de acuerdo con el contexto. Representación de las situaciones usando un procesador simbólico y gráfico de expresiones algebraicas y funciones.

Geometría:

5. Deducción de la distancia entre dos puntos ubicados en un sistema de coordenadas en tres dimensiones y su aplicación al cálculo del módulo de un vector.
6. Identificación y descripción de puntos, rectas y planos en el espacio; deducción de la ecuación vectorial de la recta y su relación con la ecuación cartesiana.
7. Formulación y verificación, en casos particulares, de conjeturas respecto de los cuerpos geométricos generados a partir de traslaciones o rotaciones de figuras planas en el espacio.
8. Resolución de problemas sobre áreas y volúmenes de cuerpos generados por rotación o traslación de figuras planas.

Datos y azar:

9. Interpretación del concepto de variable aleatoria continua y de la función de densidad de una variable aleatoria con distribución normal.
10. Estudio y aplicación de elementos básicos de la distribución normal, a partir de diversas situaciones en contexto tales como: mediciones de peso y estatura en adolescentes; puntajes de pruebas nacionales e internacionales; datos meteorológicos de temperatura o precipitaciones. Relación entre la distribución normal y la distribución normal estándar.

11. Realización de conjeturas sobre el tipo de distribución al que tienden las medias muestrales; verificación mediante experimentos donde se extraen muestras aleatorias de igual tamaño de una población, mediante el uso de herramientas tecnológicas.
12. Estimación de intervalos de confianza, para la media de una población con distribución normal y varianza conocida, a partir de una muestra y un nivel de confianza dado.
13. Análisis crítico de las inferencias realizadas a partir de encuestas, estudios estadísticos o experimentos, usando criterios de representatividad de la muestra.
14. Descripción de los resultados de repeticiones de un experimento aleatorio, aplicando las distribuciones de probabilidad normal y binomial mediante el uso de herramientas tecnológicas.
15. Aproximación de la probabilidad binomial por la probabilidad de la normal, aplicación al cálculo de experimentos binomiales.

CONTENIDO PRUEBA DE MATEMÁTICA PSU ☆

Presentación

Los contenidos que se miden en esta prueba se agrupan en cuatro Ejes Temáticos, que corresponden a los Contenidos Mínimos Obligatorios del Marco Curricular, pertenecientes al plan de Formación General de primero a cuarto año de la Enseñanza Media. Estos Contenidos aparecen en forma más detallada en los Programas de Estudio elaborados por el Ministerio de Educación.

Para su elaboración se considera tanto estos contenidos como las Habilidades Cognitivas desarrolladas durante los doce años de estudio, por cuanto ellas son condiciones mínimas de entrada a la Educación Superior.

Es así como, las preguntas que conforman la prueba se pueden clasificar desde dos puntos de vista: del Contenido y de la Habilidad Cognitiva que se requiere emplear para resolver el problema que se plantea.

Los Ejes Temáticos son:

- Números y Proporcionalidad
- Álgebra y Funciones
- Geometría
- Probabilidad y Estadística

Las Habilidades Cognitivas que se miden, son:

- Reconocimiento
- Comprensión
- Aplicación
- Análisis, Síntesis y Evaluación

Es importante destacar que en cada pregunta se produce una simbiosis entre Contenido y Habilidad Cognitiva, es decir, si un postulante maneja un tópico pero no ha desarrollado la competencia que necesita para llegar a la solución, no será capaz de responderla correctamente, y viceversa. Esta característica le da a la prueba el carácter de test de razonamiento matemático.

Por otro lado, la prueba está compuesta por 70 preguntas, las cuales deben ser contestadas en dos horas y quince minutos. Los ítems están ordenados por Eje Temático, o sea, primero los ítems de Números y Proporcionalidad, después los de Álgebra y Funciones, a continuación los de Geometría, luego los de Probabilidad y

Estadística, terminando la prueba con los siete ítems de Suficiencia de Datos, cuyas preguntas abarcan los cuatro Ejes Temáticos.

TEMARIO

I. Números y Proporcionalidad.

1. Distinción entre números racionales e irracionales. Aproximación y estimación de números irracionales. Estimaciones de cálculos, redondeos. Construcción de decimales no periódicos. Distinción entre una aproximación y un número exacto.
2. Análisis de la significación de las cifras en la resolución de problemas. Conocimiento sobre las limitaciones de las calculadoras en relación con truncar y aproximar decimales.
3. Resolución de desafíos y problemas numéricos, tales como cuadrados mágicos o cálculos orientados a la identificación de regularidades numéricas.
4. Potencias de base positiva y exponente entero. Multiplicación de potencias.
5. Noción de variable. Análisis y descripción de fenómenos y situaciones que ilustren la idea de variabilidad. Tablas y gráficos.
6. Proporcionalidad directa e inversa. Constante de proporcionalidad. Gráfico cartesiano asociado a la proporcionalidad directa e inversa (primer cuadrante).
7. Porcentaje. Lectura e interpretación de información científica y publicitaria que involucre porcentaje. Análisis de indicadores económicos y sociales. Planteo y resolución de problemas que perfilen el aspecto multiplicativo del porcentaje. Análisis de la pertinencia de las soluciones. Relación entre porcentaje, números decimales y fracciones.
8. Planteo y resolución de problemas que involucren proporciones directa e inversa. Análisis de la pertinencia de las soluciones. Construcción de tablas y gráficos asociados a problemas de proporcionalidad directa e inversa. Resolución de ecuaciones con proporciones.
9. Relación entre las tablas, los gráficos y la expresión algebraica de la proporcionalidad directa e inversa. Relación entre la proporcionalidad directa y cocientes constantes y entre la proporcionalidad inversa y productos constantes.

II. Álgebra y Funciones.

1. Álgebra.

1.1 Sentido, notación y uso de las letras en el lenguaje algebraico. Expresiones algebraicas no fraccionarias y su operatoria. Múltiplos, factores, divisibilidad. Transformación de expresiones algebraicas por eliminación de paréntesis, por reducción de términos semejantes y por factorización. Cálculo de productos, factorizaciones y productos notables.

1.2 Análisis de fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes en relación con la incidencia de la variación de los elementos lineales y viceversa.

1.3 Generalización de la operatoria aritmética a través del uso de símbolos. Convención de uso de los paréntesis.

1.4 Demostración de propiedades asociadas a los conceptos de múltiplos, factores y divisibilidad. Interpretación geométrica de los productos notables.

1.5 Ecuación de primer grado. Resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita. Planteo y resolución de problemas que involucren ecuaciones de primer grado con una incógnita. Análisis de los datos, las soluciones y su pertinencia.

1.6 Expresiones algebraicas fraccionarias simples, (con binomios o productos notables en el numerador y en el denominador). Simplificación, multiplicación y adición de expresiones fraccionarias simples.

1.7 Relación entre la operatoria con fracciones y la operatoria con expresiones fraccionarias.

1.8 Resolución de desafíos y problemas no rutinarios que involucren sustitución de variables por dígitos y/o números.

1.9 Potencias con exponente entero. Multiplicación y división de potencias. Uso de paréntesis.

1.10 Raíces cuadradas y cúbicas. Raíz de un producto y de un cociente. Estimación y comparación de fracciones que tengan raíces en el denominador.

1.11 Sistemas de inecuaciones lineales sencillas con una incógnita. Intervalos en los números reales. Planteo y resolución de sistemas de inecuaciones con una incógnita. Análisis de la existencia y pertinencia de las soluciones. Relación entre las ecuaciones y las inecuaciones lineales.

2. Funciones.

2.1 Representación, análisis y resolución de problemas contextualizados en situaciones como la asignación de precios por tramos de consumo, por ejemplo, de agua, luz, gas, etc. Variables dependientes e independientes. Función parte entera. Gráfico de la función.

2.2 Ecuación de la recta. Interpretación de la pendiente y del intercepto con el eje de las ordenadas. Condición de paralelismo y de perpendicularidad.

2.3 Resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Gráfico de las rectas. Planteo y resolución de problemas y desafíos que involucren sistemas de ecuaciones. Análisis y pertinencia de las soluciones. Relación entre las expresiones gráficas y algebraicas de los sistemas de ecuaciones lineales y sus soluciones.

2.4 Función valor absoluto; gráfico de esta función. Interpretación del valor absoluto como expresión de distancia en la recta real.

2.5 Función cuadrática. Gráfico de las siguientes funciones:

$$y = x^2$$

$$y = x^2 \pm a, a > 0$$

$$y = (x \pm a)^2, a > 0$$

$$y = ax^2 + bx + c$$

Discusión de los casos de intersección de la parábola con el eje x. Resolución de ecuaciones de segundo grado por completación de cuadrados y su aplicación en la resolución de problemas.

2.6 Función raíz cuadrada. Gráfico de: $y = \sqrt{x}$, enfatizando que los valores de x, deben ser siempre mayores o iguales a cero.

2.7 Función potencia: $y = a \times x^n$ $a > 0$, para $n = 2, 3$ y 4 , y su gráfico correspondiente. Análisis del gráfico de la función potencia y su comportamiento para distintos valores de a.

2.8 Funciones logarítmica y exponencial, sus gráficos correspondientes. Modelación de fenómenos naturales y/o sociales a través de esas funciones. Análisis de las expresiones algebraicas y gráficas de las funciones logarítmica y exponencial.

2.9 Análisis y comparación de tasas de crecimiento. Crecimiento aritmético y geométrico. Plantear y resolver problemas sencillos que involucren el cálculo de interés compuesto.

80

III. Geometría.

1. Congruencia de dos figuras planas. Criterios de congruencia de triángulos.
2. Resolución de problemas relativos a congruencia de trazos, ángulos y triángulos. Resolución de problemas relativos a polígonos, descomposición en figuras elementales congruentes o puzles con figuras geométricas.
3. Demostración de propiedades de triángulos, cuadriláteros y circunferencia, relacionadas con congruencia.
4. Traslaciones, simetrías y rotaciones de figuras planas. Construcción de figuras por traslación, por simetría y por rotación en 60, 90, 120 y 180 grados. Traslación y simetrías de figuras en sistemas de coordenadas.
5. Análisis de la posibilidad de embaldosar el plano con algunos polígonos. Aplicaciones de las transformaciones geométricas en las artes, por ejemplo, M.C. Escher.
6. Clasificación de triángulos y cuadriláteros considerando sus ejes y centros de simetría.
7. Semejanza de figuras planas. Criterios de semejanza. Dibujo a escala en diversos contextos.
8. Teorema de Thales sobre trazos proporcionales. División interior de un trazo en una razón dada. Planteo y resolución de problemas relativos a trazos proporcionales. Análisis de los datos y de la factibilidad de las soluciones.
9. Teoremas relativos a proporcionalidad de trazos, en triángulos, cuadriláteros y circunferencia, como aplicación del Teorema de Thales. Relación entre paralelismo, semejanza y la proporcionalidad entre trazos. Presencia de la geometría en expresiones artísticas; por ejemplo, la razón áurea.
10. Ángulos del centro y ángulos inscritos en una circunferencia. Teorema que relaciona la medida del ángulo del centro con la del correspondiente ángulo inscrito. Distinción entre hipótesis y tesis. Organización lógica de los argumentos.
11. Demostración de los Teoremas de Euclides relativos a la proporcionalidad en el triángulo rectángulo. Tríos Pitagóricos.
12. Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo.

13. Resolución de problemas relativos a cálculos de alturas o distancias inaccesibles que pueden involucrar proporcionalidad en triángulos rectángulos. Análisis y pertinencia de las soluciones.

81

14. Resolución de problemas sencillos sobre áreas y volúmenes de cuerpos generados por rotación o traslación de figuras planas. Resolución de problemas que plantean diversas relaciones entre cuerpos geométricos; por ejemplo, uno inscrito en otro.
15. Rectas en el espacio, oblicuas y coplanares. Planos en el espacio, determinación por tres puntos no colineales. Planos paralelos, intersección de dos planos. Ángulos diedros, planos perpendiculares, intersección de tres o más planos. Coordenadas cartesianas en el espacio.

IV. Probabilidad y Estadística

1. Juegos de azar sencillos; representación y análisis de los resultados; uso de tablas y gráficos.
2. La probabilidad como proporción entre el número de resultados favorables y el número total de resultados posibles, en el caso de experimentos con resultados equiprobables. Sistematización de recuentos por medio de diagramas de árbol.
3. Iteración de experimentos sencillos, por ejemplo, lanzamiento de una moneda; relación con el triángulo de Pascal. Interpretaciones combinatorias.
4. Variable aleatoria: estudio y experimentación en casos concretos. Gráfico de frecuencia de una variable aleatoria a partir de un experimento estadístico.
5. Relación entre la probabilidad y la frecuencia relativa. Ley de los grandes números.
6. Resolución de problemas sencillos que involucren suma o producto de probabilidades. Probabilidad condicionada.
7. Graficación e interpretación de datos estadísticos provenientes de diversos contextos. Crítica del uso de ciertos descriptores utilizados en distintas informaciones.
8. Selección de diversas formas de organizar, presentar y sintetizar un conjunto de datos. Ventajas y desventajas.
9. Muestra al azar, considerando situaciones de la vida cotidiana; por ejemplo, ecología, salud pública, control de calidad, juegos de azar, etc. Inferencias a partir de distintos tipos de muestra.

**TABLA DE ESPECIFICACIONES
PRUEBA DE MATEMÁTICA**

| HABILIDADES COGNITIVAS EJES TEMÁTICOS | Reconocer | Comprender | Aplicar | Analizar, sintetizar y evaluar | TOTAL DE PREGUNTAS POR EJE |
|--|-----------|------------|---------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Números y Proporcionalidad. | | | | | 10 |
| Álgebra y Funciones. | | | | | 29 |
| Geometría. | | | | | 21 |
| Probabilidad y Estadística. | | | | | 10 |
| Tiempo de Respuesta: 2 horas y 15 minutos - TOTAL | | | | | 70 |

**HABILIDADES COGNITIVAS DE LA
PRUEBA DE MATEMÁTICA**

Para responder las preguntas de esta prueba, se requiere que los postulantes hayan desarrollado las siguientes Habilidades Cognitivas, es decir, sean capaces de:

- **Reconocer** hechos específicos; captar el sentido de terminologías propias de la matemática; reconocer algoritmos y procedimientos rutinarios; reconocer distintas maneras de expresar números; transformar en forma rutinaria elementos de una modalidad a otra, etc.
- **Comprender información en el contexto matemático** lo que exige del postulante la capacidad de transferencia y generalización, lo que, a su vez, demanda una mayor capacidad de abstracción. Es decir, manejar conceptos, propiedades, reglas y generalizaciones; comparar magnitudes; leer e interpretar datos de gráficos y/o diagramas; interpretar las relaciones existentes en un problema sencillo; manejar informaciones en sus diversas formas; realizar estimaciones; emplear información recién recibida; etc.
- **Aplicar los conocimientos matemáticos** tanto a situaciones conocidas como a problemas relativamente nuevos y a otros desconocidos. En este contexto, el postulante debe ser capaz de utilizar diversas estrategias para resolver problemas;

realizar comparaciones a la luz del problema; resolver problemas de rutina; descomponer y organizar información que se presenta en diversas formas; elaborar información necesaria para resolver un problema; etc.

- **Analizar, realizar síntesis y evaluar.** Estos son los procesos cognitivos superiores, es decir, aquí el grado de complejidad es mayor que en las categorías anteriores. En forma particular corresponde, entre otras, a la capacidad para inferir relaciones que se dan entre los elementos de un problema; descubrir patrones y regularidades; sacar

83

conclusiones a partir de una información dada; efectuar abstracciones de figuras geométricas, gráficos y diagramas, para resolver problemas; y evaluar la pertinencia de las soluciones de un problema.

CLASE A CLASE DE UN ESTABLECIMIENTO CH Y UN TP★

| | |
|--|--|
| 3° medio | |
| Colegio los Conquistadores de Cerrillo | Liceo Polivalente Enrique Albear |
| MARZO | |
| <p>Clase 1: Bienvenida a los alumnos. Se entrega programa de estudios.</p> <p>Clase 2: Ejercicios tipo Unidad Cero.</p> <p>Clase 3: Reforzamiento propiedades de las potencias.</p> <p>Clase 4: Guía de ejercicios potencias y ecuaciones.</p> <p>Clase 5: Propiedades de las potencias (ejercicios).</p> <p>Clase 6: 1° Unidad “Raíces” concepto y definición.” Raíz enésima de a “. Escritura como raíz y potencia.</p> <p>Clase 7: Cálculo de raíces de un número real positivo y de un número real negativo.</p> | <p>Clase 1: Introducción a las potencias, concepto de potencias.</p> <p>Clase 2: Propiedad de potencias.</p> <p>Clase 3: Se realiza una actividad de aplicación de potencias.</p> <p>Clase 4: Se aplican las propiedades de potencias.</p> <p>Clase 5: Se aplican las propiedades de potencias a través de una actividad.</p> <p>Clase 6: Se realiza una evaluación sumativa de propiedades de potencias.</p> |
| ABRIL | |
| <p>Clase 1: Raíz de un producto. Ejercicios.</p> <p>Clase 2: Simplificación de raíces.</p> <p>Clase 3: Interrogación formativa.</p> <p>Clase 4: Evaluación.</p> <p>Clase 5: Propiedades de las raíces.</p> <p>Clase 6: Aplicación de las propiedades.</p> <p>Clase 7: Refuerzan contenidos.</p> <p>Clase 8: Desarrollan guía de raíces.</p> <p>a) Cálculo.</p> <p>b) Multiplicación de raíces de igual índice.</p> <p>c) División de raíces de igual índice.</p> | <p>Clase 1: Introducción a la unidad de raíces, calcular raíces cuadradas exactas, calculan raíces desde el 0 al 400.</p> <p>Clase 2: Propiedades de las raíces, calcular ejercicios de la forma $\sqrt{12} + \sqrt{50}$, aproximando $\sqrt{2}$ y $\sqrt{5}$, calculan ejercicios anteriores.</p> <p>Clase 3: Propiedades de raíces, Recordar ejemplos desarrollados en la guía, demostrar las propiedades 1 y 2, aplican propiedades 1 y 2.</p> <p>Clase 4: Control n° 1.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Clase 9: Se desarrolla PSU ensayo de CEPECH (matemática).</p> | <p>Clase 5: Propiedad $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$, demostrar la propiedad n°2, aplicar la propiedad n°2, resolver ejercicios combinando propiedades anteriores, resolver ejercicios.</p> <p>Clase 6: Desarrollar guía de raíces y sus propiedades.</p> <p>Clase 7: Evalúan conocimientos de raíces, Desarrollan control 2.</p> <p>Clase 8: Revisión control n° 2</p> |
| <p>MAYO</p> | |
| <p>Clase 1: Racionalización Caso 1 Clase 2: Racionalización caso 2 Clase 3: Desarrollan guía de trabajo, reforzamiento prueba de nivel. Clase 4: Análisis y corrección de prueba de nivel. Clase5: Refuerzo de contenidos. Clase 6: Feriado Legal. Clase 7: Aplicación de Prueba de Nivel de Filosofía. Clase 8: Prueba recuperativa de objetivos no logrados.</p> | <p>Clase 1: Desarrollar guía de propiedades de raíces. Clase 2: Propiedad n°3 raíces, demostrar y aplicar la propiedad n°3 de las raíces, aplican propiedad n°3. Clase 3: Revisión de controles 1, 2 y 3. Clase 4: Preparación prueba, desarrollan ejercicios tipo prueba. Clase 5: Continuación actividad anterior. Clase 6: Evaluación contenidos expuestos, realizan prueba coeficiente 1. Clase 7: Aclaran dudas de control. Clase 8: Racionalizan fracciones cuyo denominador es una raíz, racionalizan.</p> |
| <p>JUNIO</p> | |
| <p>Clase 1: Gráfico de funciones Clase 2: Análisis de representaciones de gráficos. Clase 3: Ecuación de 2° grado fórmula general Clase 4: Trabajo grupal. Definiciones y ejemplos. Clase5: Resolver ecuaciones de segundo</p> | <p>Clase 1: Resolver guías de racionalización de fracciones cuyo denominador es un racional. Clase 2: Evalúan conocimientos expuestos clase anterior, realizan control n°4. Clase 3: Construcción de raíces, utilizan compás y regla y papel milimetrado y</p> |

| | |
|---|--|
| <p>grado aplicando fórmula general.</p> <p>Clase 6: Entrevista personal.(Profesor – Alumno - Apoderado).</p> <p>Clase 7: Evaluación objetivo; resolver ecuaciones de 2° grado aplicando la fórmula general.</p> <p>Clase 8: Análisis y resultados de la evaluación.</p> <p>Clase 9: Clasificación de la ecuación de 2° grado y sus formas algebraicas de resolución.</p> | <p>construyen raíces hasta $\sqrt{16}$.</p> <p>Clase 4: Resuelven ejercicios de multiplicación de raíces, desarrollan el cuadrado de binomio con términos radicales.</p> <p>Clase 5: Desarrollan guía de multiplicación de radicales, resuelven guía de multiplicación de radicales.</p> <p>Clase 6: Realizan diagnostico para funciones, realizan prueba diagnóstico para unidad de funciones.</p> <p>Clase 7: Definir función, dominio, codominio y recorrido, grafican funciones matemáticas y determinan dominio, codominio y recorrido.</p> <p>Clase 8: Recordar contenidos expuestos en clases anteriores que serán evaluados en la prueba de nivel, realizan ejercicios y problemas tipo prueba.</p> <p>Clase 9: Revisan prueba de nivel, corrigen ejercicios.</p> |
| <p>JULIO</p> | |
| <p>Clase 1: Salida pedagógica.</p> <p>Clase 2: Evaluación.</p> <p>Clase 3: Resolución de ecuaciones de 2° grado por medio de factorización.</p> <p>Clase 4: Naturaleza de las raíces de la ecuación de 2° grado (discriminante).</p> | <p>Clase 1: Pruebas pendientes y promedios</p> <p>Clase 2: Olimpiadas estudiantiles</p> <p>Clase 3: Evaluación primer semestre</p> <p>Clase 4: Introducción a unidad de función cuadrática, grafican la función cuadrática</p> <p>Clase 5: Graficar distintas funciones cuadráticas.</p> |
| <p>AGOSTO</p> | |
| <p>Clase 1: Propiedades de las raíces de ecuación de 2° grado.</p> <p>Clase 2: Demostración de $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$; x_1</p> | <p>Clase 1: Determinar el sentido de la parábola, grafican parábolas positivas y negativas.</p> <p>Clase 2: Cambio de actividades “Semana</p> |

| | |
|---|---|
| <p>$+x_2 = \frac{-B}{A}$, a partir de la fórmula general.</p> <p>Clase 3: Análisis de las funciones de 2º grado en el plano cartesiano.</p> <p>Coefficiente de posición.</p> <p>Eje de simetría.</p> <p>Clase 4. c) Ceros de la función. d) Concavidad. e) Vértice.</p> <p>Clase5: Ejercicios de aplicaciones con mapa conceptual. El objetivo es aplicar correctamente conceptos y definiciones en problemas verbales.</p> <p>Clase 6: Tercer ciclo de cine “La ola”.</p> <p>Clase 7: Problemas verbales.</p> <p>Clase 8: Prueba de Nivel de Lenguaje.</p> <p>Clase 9: Autoevaluación.</p> <p>Clase 10: Análisis y corrección de Prueba de Nivel.</p> | <p>empresa”.</p> <p>Clase 3: “Semana empresa”.</p> <p>Clase 4: “Semana empresa”.</p> <p>Clase 5: Deducir la conveniencia de la parábola dada su función, grafican la parábola.</p> <p>Clase 6: Evalúan los conocimientos expuestos en clases anteriores, realizan control nº1.</p> <p>Clase 7: Cambio de actividades.</p> <p>Clase 8: Visualizan el coeficiente que permite el desplazamiento del vértice en la parábola.</p> <p>Clase 9: Crear síntesis de los contenidos expuestos en clases anteriores, desarrollar guía de ejercicios para la preparación de control.</p> |
| SEPTIEMBRE | |
| <p>Clase 1: Evaluar actividades del día viernes 3 de septiembre “Aniversario del colegio”.</p> <p>Clase 2: Evaluación.</p> <p>Clase 3: Gráfica de la función de 2º grado, utilizando 5 puntos.</p> <p>Clase 4: Desigualdades. Introducción.</p> <p>Clase5: Desigualdades de 1º grado.</p> <p>Clase 6: Evaluación.</p> | <p>Clase 1: Evaluar contenidos expuestos en clases anteriores.</p> <p>Clase 2: Resolver ejercicios erróneos en la prueba.</p> <p>Clase 3: Recordar el cuadrado del binomio, desarrollan cuadrados de binomio</p> <p>Clase 4: Factorizan funciones cuadráticas de binomio, factorizan y grafican funciones.</p> <p>Clase 5: Cambio de actividades, fiestas patrias, olimpiadas.</p> <p>Clase 6: Factorizan expresiones algebraicas de binomios, grafican funciones cuadráticas y determinar el</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>desplazamiento del vértice, factorizan y grafican.</p> <p>Clase 7: Evaluar conocimientos y contenidos expuestos en clases anteriores, realiza control n°3</p> <p>Clase 8: Determinar el desplazamiento vertical dada la función, grafican y bosquejan.</p> <p>Clase 9: Determinar el punto de intersección utilizando el método grafico, grafican y luego intersectan rectas.</p> |
| OCTUBRE | |
| <p>Clase 1: Sistemas de desigualdades.</p> <p>Clase 2: Analizan solución de sistemas de 1° grado.</p> <p>Clase 3: Resuelven inecuaciones y sistemas de inecuaciones con una y dos incógnitas.</p> <p>Clase 4: Representan gráficamente un sistema de dos incógnitas en el plano cartesiano.</p> <p>Clase5: Evaluación.</p> <p>Clase 6: Resolver correctamente inecuaciones de 1° grado con valor absoluto.</p> <p>Clase 7: Evaluación formativo del logro de objetivos planteados.</p> | <p>Clase 1: Realizan guía de intersección de rectas, realizan guía.</p> <p>Clase 2: Continúan guía.</p> <p>Clase 3: Finaliza guía, resolver dudas para control 4</p> <p>Clase 4: Evalúan conocimientos expuestos en clases anteriores, realizan control n°4</p> <p>Clase 5: Cambio de actividades “día del profesor”</p> <p>Clase 6: Evaluación interdisciplinaria con lenguaje “el hombre que calculaba” realizan prueba</p> <p>Clase 7: Resolver ecuaciones de 2° grado con formula, resuelven ecuaciones</p> <p>Clase 8: Utilizan formula de las ecuaciones de 2° grado para determinar el valor de las raíces.</p> |
| NOVIEMBRE | |
| <p>Clase 1: Evaluación sumativa.</p> <p>Clase 2: Introducción al Teorema de Tales.</p> <p>Clase 3: Trazos proporcionales.</p> | <p>Clase 1: Utilizan la factorización para resolver ecuaciones de 2° grado, factorizan para resolver ecuaciones de 2° grado.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Clase 4: Objetivo Transversal: Concierto Roberto Bravo.</p> <p>Clase 5: Resolver guía teorema de Thales</p> <p>Clase 6: Objetivo transversal: “Responsabilidad”.</p> <p>Clase 7: Prueba al 50 %.</p> <p>Clase 8: Introducción Teorema de Euclides.</p> <p>Clase 9: Contenidos Prueba de Nivel</p> <p>a) Desigualdades.</p> <p>b) Raíces.</p> <p>c) Ecuación de 2° grado.</p> <p>d) Teorema de Thales.</p> | <p>Clase 2: Continúan con la clase anterior de factorización, conocer 2 nuevos métodos para la factorización y reducción de ecuaciones de 2° grado, factorizan y resuelven ecuaciones de 2° grado.</p> |
|--|--|

| | |
|---|--|
| 4° medio | |
| Colegio los Conquistadores de Cerrillo | Liceo Polivalente Enrique Albear |
| MARZO | |
| <p>Clase 1: Bienvenida a los estudiantes, indicaciones semanales y forma de trabajo.</p> <p>Clase 2: Inicio unidad cero, operatoria, potencias.</p> <p>Clase 3: Raíces, ecuaciones de 2° grado, registran propiedades de potencias.</p> <p>Clase 4: Desarrollan guía de aplicaciones de propiedades de potencias.</p> <p>Clase 5: Refuerzan contenidos, potencias-raíces-ecuación de 2° grado.</p> <p>Clase 6: Se desarrolla la prueba de nivel de Neslema y ciencias sociales.</p> <p>Clase 7: Análisis y resultados de prueba unidad cero</p> | <p>Clase 1: Acogida inducción e introducción al curso, presentación con el curso.</p> <p>Clase 2: Presentación de contenidos y unidades del curso, objetivos del año y formas de evaluación, presentación de unidades trabajos en el año, comienzo del repaso.</p> <p>Clase 3: Repaso de materia anterior, ejercicios de porcentaje, fracciones y decimales, tablas y análisis de resultados, revisión individual de ejercicios.</p> <p>Clase 4: Repaso final de tablas y porcentajes, conversión a decimales, reducción de fracciones, introducción a estadísticas.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Clase 5: Estadísticas, esquema resumen, conceptos básicos (variables, frecuencias, dato, población, muestra), ejercicio evaluación con tablas de frecuencias.</p> <p>Clase 6: Tablas estadísticas, frecuencias relativas, absolutas y totales, resolución de ejercicios.</p> <p>Clase 7: Frecuencia acumulada, frecuencia acumulada relativa, control de tablas de frecuencias, revisión individual.</p> |
| ABRIL | |
| <p>Clase 1: I Unidad, introducción, funciones exponenciales, análisis de su grafica $F(x) = a^x$ con $a > b$ y $a < b$, características de las curvas.</p> <p>Clase 2: Se desarrolla ensayo PSU de CEPECH.</p> <p>Clase 3: Ecuaciones exponenciales.</p> <p>Clase 4: Análisis de resolución de ecuaciones exponenciales e introducción a logaritmos.</p> <p>Clase 5: Prueba 50%.</p> <p>Clase 6: Definición de logaritmos, calculo de logaritmos.</p> <p>Clase 7: Propiedades de los logaritmos.</p> <p>Clase 8: Control.</p> | <p>Clase 1: Construcción de gráficos estadísticos, histogramas, ejercicios y revisión de guía de trabajo.</p> <p>Clase 2: Tablas de frecuencia con datos acumulados, definición de rango, intervalos, muestra de clase, ejercicios de aplicación con tablas de frecuencia de datos agrupados, revisión individual.</p> <p>Clase 3: Control aplicación de tablas de datos acumulados, entrega de notas controles anteriores.</p> <p>Clase 4: Resumen de la unidad, estadística y definiciones, ejercicios guía unidad y gráficos estadísticos, análisis de resultados.</p> <p>Clase 5: Medidas de tendencia central, mediana, moda y media aritmética, resolución de ejercicios y definiciones.</p> <p>Clase 6: reforzar conceptos estadísticos para análisis de información, guía de trabajo, medidas de tendencia central, calculo de mediana, moda y promedio, revisión individual.</p> <p>Clase 7: Reforzar contenidos de años</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>anteriores (raíces y potencias), raíces y potencias, propiedades y aplicaciones, corrección evaluación diagnostica y entrega de resultados.</p> <p>Clase 8: Aplicar definiciones en ejercicios estadísticos (\bar{x}, Me, Mo) con datos reales, mediana, moda y media aritmética de datos agrupado, guía de ejercicios y corrección individual</p> |
| MAYO | |
| <p>Clase 1: Ecuaciones exponenciales resueltas aplicando logaritmos.</p> <p>Clase 2: Ecuaciones logarítmicas.</p> <p>Clase 3: Aplicación de prueba de nivel matemáticas.</p> <p>Clase 4: Análisis de prueba de nivel.</p> <p>Clase 5: Salida al teatro.</p> <p>Clase 6: Feriado.</p> <p>Clase 7: Aplicación prueba de nivel ingles.</p> <p>Clase 8: Auto-coevaluacion.</p> | <p>Clase 1: herramientas de medida tendencia central e datos agrupados en intervalos, moda y media en tablas de datos agrupados en intervalos, ejercicios pacticos.</p> <p>Clase 2: Reforzar medidas de tendencia aplicando ejercicios, \bar{x} , Mo y Me en tablas de frecuencias, completar tablas de frecuencias y aplicar ejercicios.</p> <p>Clase 3: Ejercitar tablas de frecuencias, repaso conceptos estadísticos, ejercicios de tablas de frecuencias.</p> <p>Clase 4: Repaso de la unidad estadística, resumen de toda la materia, aplicar conceptos a ejercicios.</p> <p>Clase 5: Preparación para prueba de nivel, estadística aplicada, \bar{x}, Mo y Me, repaso de ejercicios tipo prueba y PSU.</p> <p>Clase 6: Evaluar aprendizajes, repaso para prueba, prueba estadísticas.</p> <p>Clase 7: Ejercitar aprendizajes sobre media aritmética, guía de ejercicios aplicados a media aritmética \bar{x}, revisión de guía n°4.</p> <p>Clase 8: Apliquen Excel en tablas de</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>distribución de frecuencias con formulas (computación), formulas de Excel y tablas de frecuencia en Excel, construcción tablas de frecuencias y gráficos en Excel.</p> <p>Clase 9: Aplicar estadígrafos de dispersión, estadígrafos de dispersión en rango de datos no agrupados (rango y desviación media), ejercicios y definiciones de (R y DM).</p> |
| <p>JUNIO</p> | |
| <p>Clase 1: Desarrollan actividad evaluada al 50%.</p> <p>Clase 2: Introducción a estadísticas</p> <p>Clase 3: Definición de: estadística, inductiva, descriptiva, población, muestra, variables discretas y continuas.</p> <p>Clase 4: Guía de gráficos circulares y barras.</p> <p>Clase 5: Partido Chile v/s Honduras, análisis de gráficos.</p> <p>Clase 6: Entrevista personal profesor-alumno-apoderado.</p> <p>Clase 7: Distribución de frecuencias.</p> <p>Clase 8: Ensayo PSU específica.</p> <p>Clase 9: Definiciones y aplicaciones: frecuencia de clase, frecuencia acumulada, frecuencia relativa, rango, límites reales y aparentes fronteras.</p> | <p>Clase 1: Análisis de datos y desviación entre variables de estadísticas, Dispersión: rango, desviación media en datos no agrupados y en tablas de frecuencia, ejemplos de tablas de frecuencia con dispersión.</p> <p>Clase 2: Entregar herramientas de dispersión y definiciones, desviación estándar, ejercicios resueltos de desviación estándar (S).</p> <p>Clase 3: Evaluar competencias en medidas de dispersión, DM y S, control n°5.</p> <p>Clase 4: Repasar cálculos de medidas de dispersión, calculo de dispersión en datos agrupados en intervalos de clase, ejercicios aplicados.</p> <p>Clase 5: Analizar tablas de frecuencia de datos agrupados, guía de ejercicios dispersión, dispersión con datos agrupados y no agrupados.</p> <p>Clase 6: Aplicar conceptos de dispersión en ejercicios de administración, correlación de variables, coeficientes de</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>correlación, ejercicios de aplicación.</p> <p>Clase 7: Repaso contenidos para prueba de nivel, conceptos claves de medidas de dispersión y estadísticas, ejercicios para ejercitar la prueba de nivel.</p> <p>Clase 8: Reforzar herramientas de estadísticas aplicado a la administración, tendencia central y dispersión controles y evaluaciones pendientes.</p> |
| <p>JULIO</p> | |
| <p>Clase 1: Representaciones graficas de una distribución de frecuencias, polígono de frecuencia.</p> <p>Clase 2: Evaluación.</p> <p>Clase 3: Salida pedagógica visitan SEWELL.</p> <p>Clase 4: Medidas de frecuencia central para datos no agrupados.</p> <p>Clase 5: \bar{x}, Me, Mo</p> | <p>Clase 1: Cierre de semestre, entrega de notas 1^{er} semestre y promedios individuales, evaluación de alumnos al profesor.</p> <p>Clase 2: Entrega planificación 2^o semestre, evaluaciones y objetivos del semestre, repaso de potencias, ejercicios diagnósticos.</p> <p>Clase 3: Repasar propiedades de potencias, ejercicios de aplicación de potencias.</p> |
| <p>AGOSTO</p> | |
| <p>Clase 1: Construyen distribución de frecuencias, determinan valores Mo, Me, \bar{x} ubican las medidas en histograma de frecuencias.</p> <p>Clase 2: Evaluación</p> <p>Clase 3: Desarrollan guía</p> <p>Clase 4: Determinan el valor de medidas de dispersión.</p> <p>Clase 5: Calcular correctamente cuartiles, percentiles.</p> <p>Clase 6: Determinar medidas de</p> | <p>Clase 1: Fortalecer aplicaciones de potencias y propiedades, ejercicios aplicados a potencias en administración.</p> <p>Clase 2: Reforzar herramientas matemáticas en resolución de ejercicios de potencias, raíces y potencias, aplicar propiedades, guía de ejercicios individual.</p> <p>Clase 3: Desarrollar competencias en números (+ y -) aplicado a potencias, propiedades de potencias en ejercicios</p> |

| | |
|---|--|
| <p>desviación no agrupados.</p> <p>Clase 7: medidas de dispersión para datos agrupados.</p> <p>Clase 8: Prueba de nivel matemáticas</p> <p>Clase 9: auto coevaluacion</p> | <p>con exponentes negativos.</p> <p>Clase 4: Evaluar competencias en potencias y resolución de problemas, control 1</p> <p>Clase 5: Aplicar potencias en raíces, uso de propiedades, raíces, definiciones y propiedades, ejercicios de raíces resueltos.</p> <p>Clase 6: Reforzar aplicaciones de propiedades de la raíz, repaso de las propiedades de raíces, guía de ejercicios parte uno.</p> <p>Clase 7: Aplicar propiedades de raíces y potencias, propiedades aplicadas en guía de ejercicios.</p> <p>Clase 8: Evaluar aprendizajes en raíces y potencias, control 2.</p> <p>Clase 9: Aplicar conceptos de potencias y logaritmos, logaritmos y propiedades.</p> |
| <p>SEPTIEMBRE</p> | |
| <p>Clase 1: Aplicación prueba de nivel ingles.</p> <p>Clase 2: Evaluación actividades</p> <p>Clase 3: Actividad de desarrollo de guía de ejercicios tipo PSU. Uso tic´s</p> <p>Clase 4:Ejercicios PSU</p> <p>Clase 5: Medidas de dispersión, rango, desviación típica, desviación media.</p> <p>Clase 6: Ejercicios nota 15%</p> <p>Clase 7: Construcción tablas de frecuencias, graficas y determinar medidas de tendencia central, posición y dispersión.</p> | <p>Clase 1: Evaluar aprendizajes esperados en logaritmos, repaso logaritmos, control 3.</p> <p>Clase 2: Introducción a unidad de funciones, entrega de aprendizajes esperados, concepto de función, variables dependiente e independiente, ejemplo de funciones aplicadas a la vida cotidiana.</p> <p>Clase 3: Repaso de función lineal, guía de trabajo grafico.</p> <p>Clase 4: Análisis de problemas aplicados, problemas de administración, guía de ejercicios.</p> <p>Clase 5: Olimpiadas, cambio de actividad.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Clase 6: Feriado legal.</p> <p>Clase 7: Aplicar y analizar problemas aplicados a economía y administración, funciones lineales, gráficos y análisis, guía de ejercicios.</p> <p>Clase 8: Repaso de funciones lineales, aplicación, resolución de problemas y análisis, guía de ejercicios.</p> <p>Clase 9: Repaso para prueba de nivel, resolver dudas, problemas gráficos y análisis de información, guía de ejercicios.</p> |
| OCTUBRE | |
| <p>Clase 1: Evaluación 50%</p> <p>Clase 2: Áreas y perímetros</p> <p>Clase 3: resuelven problemas verbales de área y perímetros.</p> <p>Clase 4: Evaluación.</p> <p>Clase 5: Aplicar correctamente el calculo de volumen.</p> <p>Clase 6: Desarrollan guía de trabajo, analizan tipos de preguntas.</p> <p>Clase 7: Desarrollan guía de trabajo.</p> | <p>Clase 1: Retroalimentar resultados de evaluación de nivel 2° semestre, corrección de prueba de nivel, funciones de ingreso y costo, problemas aplicados a las finanzas, ejercicios de aplicación de funciones.</p> <p>Clase 2: Introducción a tipos de funciones exponenciales y potencias, función exponencial, definición, tablas y gráficos.</p> <p>Clase 3: Feriado legal</p> <p>Clase 4: Aplicar tablas en gráficos, graficar funciones exponenciales, control 4.</p> <p>Clase 5: Evaluación, control 5, grafico de funciones exponenciales y cuadráticas.</p> <p>Clase 6: Introducción a matemática financiera, intereses simples, formulas, ejercicios de aplicación de interés simples.</p> <p>Clase 7: Aplicar conceptos en problemas de aplicación, interés compuesto</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>(fórmula) ejercicios resuelto de interés compuesto aplicado en finanzas.</p> <p>Clase 8: Evaluar aprendizajes de matemáticas financieras, repaso interés simple, control 6 (tasa de interés simple).</p> |
| NOVIEMBRE | |
| <p>Clase 1: Desarrollan evaluación sobre cuerpos geométricos.</p> <p>Clase 2: Introducción probabilidades.</p> <p>Clase 3: identifican tipos de sucesos, a través de problemas, utilizan tic`s.</p> <p>Clase 4: Validación de instrumentos.</p> <p>Clase 5: Ensayo PSU.</p> | <p>Clase 1: Entregar resultados y evaluaciones, cierre de 2º semestre, promedio y notas en libro de clases.</p> <p>Clase 2: Cierre anual evaluaciones y promedios por alumnos entrega de notas finales.</p> <p>Clase 3: Inicio proceso evaluación remedial.</p> <p>Clase 4: Repaso para proceso evaluación remedial.</p> <p>Clase 5: Repaso para proceso evaluación remedial.</p> <p>Clase 6: Cierre de promedios casos pendientes 2ºsemestra.</p> <p>Clase 7: Entrega final de notas, cierre y evaluación de estudiantes a profesor.</p> |

CUADRO REFERENTE A LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS SEGÚN LAS ESPECIALIDADES DE ADMINISTRACIÓN Y COMERCIO. ☆

| Especialidad | ADMINISTRACIÓN |
|----------------------------------|--|
| Aplicaciones informáticas | Proporcionalidad y funciones, estadística y probabilidad |
| Comunicación organizacional | Proporcionalidad y funciones estadísticas. |
| Contabilidad básica | Números y proporcionalidad; álgebra y funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica. |
| Costos y estados de resultados | Estimación de cálculos, porcentajes, tablas, uso de herramientas computacionales que dicen relación con operaciones algebraicas. Conocimiento para interpretar costos totales, costos fijos unitarios, y las variables necesarias en la producción o gestión de servicios. |
| Gestión de aprovisionamiento | Resolución de desafíos y problemas matemáticos. Proporción, porcentajes, cálculos de intereses, cálculo de superficies, volúmenes. Aplicaciones de programas informáticos con uso de operaciones algebraicas y gráficos. |
| Gestión en comercio exterior | Números y proporcionalidad; funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica |
| Gestión en compraventas | Números y proporcionalidad; funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica |
| Gestión en recursos humanos | Proporcionalidad, porcentajes, aplicación de fórmulas, estadística, probabilidad y uso de programas computacionales con funciones algebraicas. |
| Investigación de mercado | Razonamiento lógico, estadística, probabilidad, funciones. Elaboración de tablas y/o gráficos y aplicaciones informáticas que dicen relación con operaciones algebraicas |
| Normativa comercial y tributaria | Operaciones matemáticas simples y complejas. Cálculo de interés y porcentajes basados en tablas, especialmente en lo que dice relación con la corrección monetaria para el cálculo de impuesto. |

| | |
|---------------------|---|
| | Interpretación de gráficas y conversión de medidas. |
| Servicio al cliente | Estimaciones de cálculo, resolución de problemas, proporciones y porcentajes. Uso de programas y herramientas de manipulación algebraica. |

| | |
|----------------------------------|--|
| Especialidad | CONTABILIDAD |
| Aplicaciones informáticas | Proporcionalidad y funciones, estadística y probabilidad |
| Comunicación organizacional | Proporcionalidad y funciones estadísticas. |
| Contabilidad básica | Números y proporcionalidad; álgebra y funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica. |
| Costos y estados de resultados | Estimación de cálculos, porcentajes, tablas, uso de herramientas computacionales que dicen relación con operaciones algebraicas. Conocimiento para interpretar costos totales, costos fijos unitarios, y las variables necesarias en la producción o gestión de servicios. |
| Gestión de aprovisionamiento | Resolución de desafíos y problemas matemáticos. Proporción, porcentajes, cálculos de intereses, cálculo de superficies, volúmenes. Aplicaciones de programas informáticos con uso de operaciones algebraicas y gráficos. |
| Gestión en comercio exterior | Números y proporcionalidad; funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica |
| Gestión en compraventas | Números y proporcionalidad; funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica |
| Normativa comercial y tributaria | Operaciones matemáticas simples y complejas. Cálculo de interés y porcentajes basados en tablas, especialmente en lo que dice relación con la corrección monetaria para el cálculo de impuesto. Interpretación de gráficas y conversión de medidas. |
| Gestión administrativa | Comprensión y aplicación de operaciones simples relacionadas con el trámite mercantil y administrativo interno. Uso de herramientas informáticas y manejo de planillas de cálculos insertadas en los diversos informes requeridos en la gestión administrativa. |

| | |
|--------------------------------|---|
| Informes financieros | Uso y aplicaciones informáticas con operaciones algebraicas relacionados a resolución de problemas. Comprensión y aplicación de tablas con correcciones monetarias. Manejo de planillas de cálculos insertadas en los distintos informes requeridos por la gestión contable. |
| Normativas laboral previsional | Uso y aplicaciones informáticas con operaciones algebraicas relacionados a resolución de problemas. Comprensión y aplicación de tablas con correcciones monetarias. Manejo de planillas de cálculos insertadas en los distintos informes requeridos por la gestión contable. |
| Regularización contable | En el uso y aplicaciones informáticas con operaciones algebraicas relacionadas a la resolución de problemas. Comprensión de los boletines contables y aplicación de tablas de correcciones monetarias. Manejo de planillas de cálculos insertadas en los distintos informes requeridos por la gestión contable. |

| | |
|----------------------------------|---|
| Especialidad | SECRETARIADO |
| Aplicaciones informáticas | En el uso y aplicaciones informáticas con operaciones algebraicas y gráficos relacionados con la confección de informes. Manejo de planillas de cálculos insertadas en los distintos documentos requeridos por la gestión administrativa. |
| Comunicación organizacional | Proporcionalidad y funciones estadísticas. |
| Contabilidad básica | Números y proporcionalidad; álgebra y funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica. |
| Gestión en compraventas | Números y proporcionalidad; funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica |
| Normativa comercial y tributaria | Operaciones matemáticas simples y complejas. Cálculo de interés y porcentajes basados en tablas, especialmente en lo que dice relación con la corrección monetaria para el cálculo de impuesto. Interpretación de gráficas y conversión de medidas. |
| Servicio al cliente | Estimaciones de cálculo, resolución de problemas, proporciones y porcentajes. Uso de programas y herramientas de manipulación |

| | |
|------------------------------------|--|
| | algebraica |
| Gestión administrativa | Comprensión y aplicación de operaciones simples relacionadas con el trámite mercantil y administrativo interno. Uso de herramientas informáticas y manejo de planillas de cálculos insertadas en los diversos informes requeridos en la gestión administrativa. |
| Normativas laboral previsional | Uso y aplicaciones informáticas con operaciones algebraicas relacionadas a resolución de problemas. Comprensión y aplicación de tablas con correcciones monetarias. Manejo de planillas de cálculos insertadas en los distintos informes requeridos por la gestión contable. |
| Gestión de datos y archivos | Estimaciones de cálculo, resolución de problemas, proporciones y porcentajes. Uso de programas y herramientas de manipulación algebraica |
| Secretariado y relaciones publicas | Estimaciones de cálculo simple, porcentajes para la elaboración de presupuestos y gestiones de cotización. |
| Verificación de existencias | D istinción entre una aproximación y un número exacto y porcentaje. |

| | |
|------------------------------|--|
| Especialidad | VENTAS |
| Comercio electrónico | Programas computacionales de manipulación algebraica y gráfica |
| Comunicación organizacional | Proporcionalidad y funciones estadísticas. |
| Contabilidad básica | Números y proporcionalidad; álgebra y funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica. |
| Gestión de aprovisionamiento | Resolución de desafíos y problemas matemáticos. Proporción, porcentajes, cálculos de intereses, cálculo de superficies, volúmenes. Aplicaciones de programas informáticos con uso de operaciones algebraicas y gráficos. |
| Gestión en comercio exterior | Números y proporcionalidad; funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de programas computacionales de manipulación algebraica |
| Gestión en compraventas | Números y proporcionalidad; funciones; estadística y probabilidad; aplicación de porcentajes y resolución de problemas. Uso de |

| | |
|----------------------------------|---|
| | programas computacionales de manipulación algebraica |
| Gestión formativa del vendedor | Estimaciones de cálculo, resolución de problemas, proporciones y porcentajes. Uso de programas y herramientas de manipulación algebraica |
| Investigación de mercado | Razonamiento lógico, estadística, probabilidad, funciones. Elaboración de tablas y/o gráficos y aplicaciones informáticas que dicen relación con operaciones algebraicas |
| Marketing y publicidad | Estadísticas, estimaciones de cálculos, porcentajes, interpretación de gráficos, uso de herramientas computacionales con operaciones algebraicas. |
| Normativa comercial y tributaria | Operaciones matemáticas simples y complejas. Cálculo de interés y porcentajes basados en tablas, especialmente en lo que dice relación con la corrección monetaria para el cálculo de impuesto. Interpretación de gráficos y conversión de medidas. |
| Servicio de atención al cliente | Estimaciones de cálculo, resolución de problemas, proporciones y porcentajes. Uso de programas y herramientas de manipulación algebraica |
| Técnicas en ventas | Estimaciones de cálculos, porcentajes, tablas, uso de herramientas computacionales con operaciones algebraicas. |
| Verificación de existencias | D istinción entre una aproximación y un número exacto y porcentaje. |