

## **“Enseñar a pensar.**

### **Por qué y cómo hacerlo, y su aplicación a las Ciencias Exactas.”**

Autor: Cnl (R) OIM D Héctor Tomás GONZALEZ – Dpto Planto Acad – Secr Acad – CMN.

e-mail: Labbruzzese@ejercito.mil.ar

## **Resumen**

El trabajo trata de reflejar y justificar la importancia que en el presente adquiere el objetivo de “enseñar a pensar” ya que somos ricos en discursos pedagógicos, pero en la práctica seguimos exigiendo el dominio memorioso de datos.

Como afirmaba el desaparecido Profesor Barylko, “pensar es estructurar, dar forma, significado y sobre todo, revisar lo dado e incluso las conclusiones del propio pensamiento, para mañana estructurarlo de otra manera, con otro enfoque”.

Durante su desarrollo se indican posibles procedimientos para lograr lo indicado en el párrafo anterior y su aplicación a la resolución en los problemas que al respecto plantean las ciencias exactas.

## **Indice**

Prólogo.

Sección I – ¿Por qué enseñar a pensar?.

Sección II – ¿Cómo enseñar a pensar?, y su aplicación a las Ciencias Exactas.

ANEXO 1 – Ejemplo de organización de una clase de menos de 20 alumnos.

ANEXO 2 – Ejemplo de organización de una clase de más de 30 alumnos.

## **Desarrollo**

### **PRÓLOGO.**

El artículo aparecido en el diario “La Nación” el 6-10-99 sobre el tema “Enseñar a pensar” del profesor Jaime Barylko, ex decano de Humanidades de la Universidad Maimónides, hoy fallecido, impactó profundamente al autor del presente trabajo.

El señor profesor a quién he tenido la suerte de escuchar en una clase magistral, realizada en la Universidad Maimónides, impactaba por sus claros conceptos y firmeza de sus convicciones. Esta circunstancia contribuyó a que el artículo publicado, lo haya leído con sumo interés, tratando de extraer las enseñanzas que sus conceptos principales nos dejan y que comparto totalmente.

El artículo de referencia lo he considerado como basamento filosófico al trabajo que presentaré y como una contribución más a la determinación del ¿por qué? y el ¿cómo?, que tanto nos preocupan, para lograr la tan deseada “formación intelectual” que permita a nuestros cadetes “aprender a pensar”. Deseo de todo corazón que “este intento” sea imitado por otros colegas de manera de avanzar en el perfeccionamiento de educadores y fundamentalmente educandos que deben ser los depositarios de todos nuestros desvelos para lograrlo.

Con el fin de entrar en tema haré algunos comentarios sobre aquellas “ideas fuerza” contenidas en el artículo del profesor Barylko.

#### 1. “Pensar es dar a luz, implica esfuerzo, siembra lágrimas, pero cosecha alegrías”.

“Es función del maestro ayudar al alumno a gestar la verdad y producirla. El de afuera es el partero de la verdad del otro”.

En estas frases queda fundamentado lo difícil que resulta lograr el objetivo buscado, pero que constituye sin duda el “objetivo a alcanzar”.

En este mundo que nos toca vivir con profundos y rápidos cambios que hacen que lo que “hoy” aprendemos mañana puede llegar a perder su valor, las afirmaciones del profesor Barylko adquieren un significado trascendental.

Como una pequeña y modesta contribución al logro buscado me animo a agregar: Resulta indispensable para que el “maestro” ayude al alumno a gestar la verdad, establecer una “comunicación” afectiva – volitiva, profesor – alumno, de manera tal que su atención sea total y su pensamiento se concentre en el “problema” que se trate.

Difícil ¿no? pero no imposible. Todos o mejor dicho casi todos hemos tenido profesores que lo han logrado. Un “gancho” adecuado puede ser la solución. Una anécdota, un chiste, cualquier otra acción que provoque un llamado de atención ayudan a tal fin. Lograr esta corriente de “ida y vuelta” resulta indispensable, de lo contrario estaremos asegurando un fracaso.

Volviendo al artículo del profesor Barylko:

## 2. “Somos ricos en discursos pedagógicos, pero en la práctica seguimos exigiendo el dominio memorioso de datos”.

No haremos comentarios al respecto pero como el mismo profesor afirmaba, esto no constituye un problema argentino exclusivo sino que es un problema de la educación en el mundo entero.

Afirmaba el profesor Barylko: “Una cosa es enseñar contenidos – que es qué y donde ocurrió tal hecho, quién encabezó tal revolución y que pretendía modificar, y que causas y circunstancias lo motivaron a actuar – y otra cosa es enseñar estructuras. Las estructuras marcan posibilidades de relación, combinación, diferencia entre los contenidos”.

“Pensar es estructurar, dar forma, significado y sobre todo, revisar lo dado, e incluso las conclusiones del propio pensamiento, para mañana estructurarlo de otra manera, con otro enfoque”.

“Es imposible prescindir de los datos y de la información, y no se piensa sino a partir de cierta cultura, de cierto cultivo interior, y a partir del conocimiento de pensamientos ajenos con los que nos afiliamos a nuestro propio pensar”.

Esta temática nos está indicando concretamente la diferencia entre enseñar “contenidos” y el “enseñar a pensar”.

Al trabajo que desarrollaremos al respecto, a continuación de este prólogo, lo centraremos, en las Ciencias Exactas y en particular en la Matemática, que constituyen las ciencias sobre las cuales el suscripto posee experiencia.

Refiriéndonos a las ideas incluidas en el presente prólogo y aplicándolas a las ciencias exactas podemos concluir:

Para el estudio de las ciencias exactas resulta imprescindible proporcionar aquellos conocimientos sobre los cuales se fundamentarán los desarrollos posteriores. Ellos estarán referidos a teorías, reglas y procedimientos que permitirán resolver problemas de la propia ciencia y de otras afines, resultando imprescindible relacionarlos permanentemente con los que nos presenta la vida cotidiana.

El trabajo que presentamos requiere de ciertas premisas que resulta imprescindible conocer y respetar para no fracasar.

Sé que el procedimiento que propondremos posee como dificultad principal la “falta de tiempo” para desarrollarlo, pero a mis colegas les propongo y pregunto:

¿Qué resulta más conveniente? Desarrollar todos los contenidos de un plan o desarrollar aquellos que resultan fundamentales y trascendentes a fin de lograr como finalidad última “enseñar a pensar” estructurándolos convenientemente, enfocándolos desde distintos puntos de vista y analizándolos profundamente.

Se aprecia que para aquellos que no serán matemáticos o físicos, etc., el fin último de estas ciencias debe ser el “enseñar a pensar”. Por supuesto, todo esto tiene un límite; el tiempo que se disponga debe permitir desarrollar los conceptos fundamentales y aplicarlos a la solución de problemas relacionados con la ciencia en estudio y su influencia en la vida real. La experiencia que se adquiriera permitirá mejorar los resultados y acortar los tiempos necesarios.

El suscripto ha aplicado los conceptos que desarrollaremos obteniendo excelentes resultados y por qué no decirlo otros no tanto; fundamentalmente al no conseguir la comunicación debida con los educandos, aspecto imprescindible para lograr el objetivo deseado.

## SECCIÓN I

### *¿Por qué enseñar a pensar?*

#### 1. Contenidos Curriculares

Los contenidos curriculares que “transmitimos” a nuestros futuros Subtenientes “hoy” tienen gran valor en cuanto a su aplicación, pero mañana pueden llegar a ser prácticamente “obsoletos”, dependiendo ello de múltiples factores relacionados con el avance y la inestabilidad del mundo que nos toca vivir provocando un contexto cambiante e incierto.

Analicemos esta idea:

Comencemos por los estudios de las llamadas ciencias “duras” que aparentemente son las que mayor grado de “estabilidad” poseen; sin embargo, también su evolución es “vertiginosa”. Si analizamos que en la antigüedad un “ábaco” era suficiente para sus cálculos, luego apareció como gran adelanto la “regla de cálculo”; posteriormente las máquinas de calcular, las calculadoras científicas y hoy gracias a la informática somos capaces de efectuar millones de cálculos en un segundo y encontrar un límite es inimaginable. Al médico que ve desaparecer enfermedades al mismo tiempo que aparecen otras nuevas y desconocidas, al abogado que le cambian la legislación, al administrador que le cambian las leyes administrativas, etc.

#### 2. La Formación Intelectual

La pregunta que surge inmediatamente ¿Para qué tanto sacrificio para aprender, algo que puede llegar a perder su valor rápidamente?. La respuesta es simple. Estos contenidos curriculares que hoy desarrollamos deben constituirse en el “vehículo” o “medio” para lograr el “desarrollo del intelecto” de nuestros educandos.

El “desarrollo del intelecto” debe llevar implícito el “aprender a pensar” es decir, a trabajar en equipo, a buscar, a exponer, a poner en tela de juicio y debatir ideas, a disciplinarse para poder actuar; a resolver los problemas que se le presentarán en tiempo y forma, es decir, lograr su “formación intelectual”. Esta formación intelectual debe ser enmarcada con una sólida formación moral, asumiendo los valores éticos que rigen su profesión, el respeto mutuo, la integridad y honestidad en sus proceder, y finalmente la disposición a aprender a lo largo de toda la vida.

El pasar del “enciclopedismo” a la “formación intelectual”, no es una tarea sencilla. En principio se trata de un proceso “evolutivo” que se irá consolidando en la medida que se logre la experiencia necesaria y se siga trabajando en este sentido.

“Pensar es estructurar, dar forma, dar significado y sobre todo, revisar lo dado, e incluso las conclusiones del propio pensamiento, para mañana estructurarlo de otra manera, con otro enfoque”. Prof. Barylko.

Aquí se desea dejar aclarado que el, “enciclopedismo” constituyó el “procedimiento intelectual” con el cual se formaron hasta hace muy poco tiempo, todos los “profesionales” de nuestro país y del mundo y, posibilitó lo que hoy somos, lo que ocurre es que el “procedimiento intelectual” debe evolucionar conjuntamente con las circunstancias que nos toca vivir.

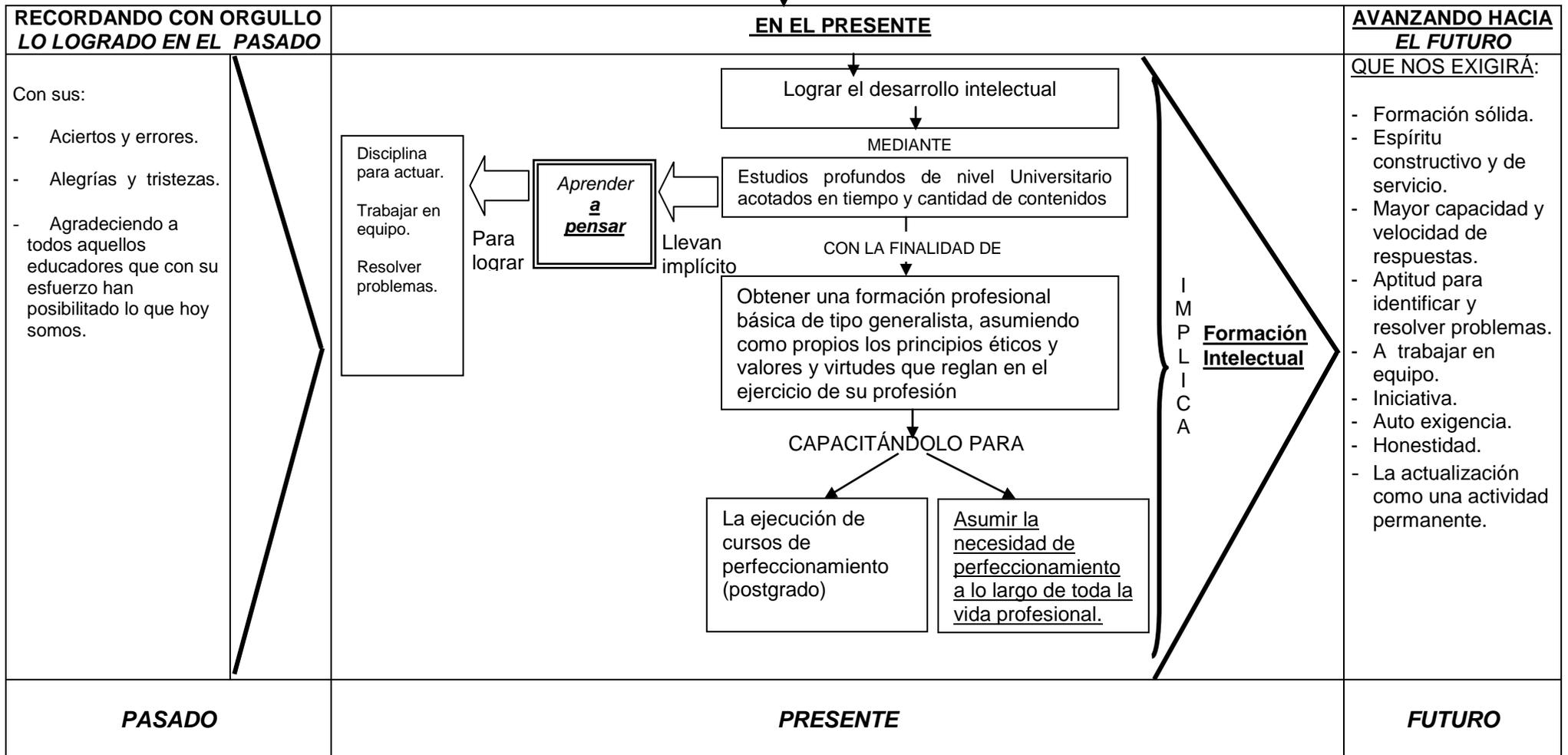
A poco que nos pongamos a pensar nos daremos cuenta que hoy el “abanico de conocimientos necesarios” para desempeñarse en la “infinitud” de puestos posibles que cada egresado puede desempeñar, en cualquier carrera profesional, resulta imposible abarcarlos en su totalidad, teniendo en cuenta fundamentalmente el tiempo que se necesitaría para desarrollarlos, a ello se le debe adicionar la inestabilidad que ya comentamos.

Por ello, se debe evolucionar hacia otro tipo de procedimiento al cual hemos denominado “formación intelectual”. Este “proceso de cambio” ha sido detectado por la mayoría de las universidades habiendo tomado medidas al respecto.

La mayoría de ellas han limitado los contenidos y tiempos de desarrollo proporcionando una fuerte formación básica, dejando la especialización para los cursos de post-grado y la actualización como una actividad permanente.

Estas ideas las podemos sintetizar:

# EVOLUCION DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE



I  
M  
P  
L  
I  
C  
A

**Formación Intelectual**

## SECCIÓN II

### ¿Cómo enseñar a pensar?, y su aplicación a las Ciencias Exactas

Para el desarrollo de esta sección, como ya lo expresamos, nos referiremos al estudio de las Ciencias Exactas y en particular la Matemática

#### 1. ASPECTOS GENERALES.

El presente trabajo no pretende ser un tratado de didáctica sino que constituye un conjunto de reflexiones e ideas acuñadas a lo largo de años de experiencia en el estudio, enseñanza y dirección en el dictado de las Ciencias Exactas. Estas fueron implementadas dentro del marco particular que impone el sistema de internado del CMN y fundamentalmente el tiempo disponible, por educandos y educadores, para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

El Plan de Estudios del CMN contiene exigencias intelectuales elevadas en lo que hace al nivel y profundidad de los conocimientos que componen su currícula. En consecuencia, debemos redoblar esfuerzos, alumnos y profesores, a fin de lograr alcanzar los objetivos fijados, teniendo en cuenta el perfil intelectual del cadete a su ingreso, las exigencias impuestas y el tiempo asignado para su desarrollo.

Dentro del contexto general descrito en el párrafo anterior, existen asignaturas que se destacan por su importancia formativa y nivel de exigencias, constituyéndose las Ciencias Exactas y en particular el Análisis Matemático en uno de los escollos a vencer.

#### 2. METODOLOGÍAS A EMPLEAR.

El proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Exactas requiere se tengan en cuenta algunas particularidades en la aplicación de la metodología de enseñanza.

Trataremos de efectuar algunas reflexiones al respecto:

En principio conviene dejar sentado que las reflexiones que haremos serán de carácter general, ya que cada ciencia exacta presenta características particulares que influyen notablemente en la forma más conveniente de encarar su estudio. No es lo mismo estudiar por ejemplo, Matemática Superior que otras ciencias fenomenológicas o experimentales como puede ser el estudio de Física o Química.

##### a. Diagnóstico Inicial

Adquiere fundamental importancia, para el educador, el Diagnóstico Inicial. Este diagnóstico se fundamentará en la comprobación de los conocimientos básicos indispensables que el educando debe conocer antes de comenzar el desarrollo de la materia.

##### b. Nivelación de Conocimientos

Conocido el resultado de este diagnóstico, el profesor deberá comunicarlo a cada educando así como las medidas correctivas a tomar y si el problema fuera generalizado lo más conveniente resultará dedicar un tiempo prudencial (acorde con el tiempo total disponible) a la nivelación de conocimientos.

En estas ciencias, todo nuevo conocimiento necesita como "cimiento" otros anteriores, a los cuales se deberá dominar.

De no procederse de esta forma, aparecerá irremediablemente un mal empleo de la "memoria" por parte del educando. Tratará de solucionar su problema por "imitación" es decir "recordando" soluciones anteriores, sin reflexionar y "entender" profundamente el problema en

estudio, y al menor cambio, aún en la presentación del mismo, el educando se desorientará y seguramente no logrará su solución.

En Ciencias Exactas hay una regla de oro que se debe respetar inexorablemente y es que “no es posible avanzar en el desarrollo de un tema si no se conoce a fondo todos y cada uno de los conocimientos anteriores que fundamentan los estudios en desarrollo”.

Esta será una de las dificultades mayores que profesores y alumnos deberán solucionar.

Queda claro que esta dificultad posee un límite, porque resultará prácticamente imposible desarrollar un determinado contenido si no existe por parte de los alumnos una base mínima de conocimientos acorde con los objetivos a alcanzar con los desarrollos emprendidos.

### c. Desarrollo de las asignaturas

#### 1) Primera Etapa

Normalmente el profesor deberá proporcionar aquellos conocimientos que otorguen al educando las “bases” sobre las cuales, él podrá con posterioridad desarrollar y/o solucionar problemas, ejercicios y aplicaciones relacionadas con el tema presentado.

Estos conocimientos podrán ser transmitidos al educando empleando diferentes técnicas dependiendo ello de la materia o tema de que se trate, de la experiencia didáctica del educador y de los medios técnicos disponibles. Normalmente se emplearán las siguientes técnicas de enseñanza:

- Exposición	}	Mediante el	}	- Desarrollo de teorías.
- Demostración				- Ejercicios explicativos, etc.
- Diálogo				

Resulta conveniente el empleo de distintas técnicas aún para el desarrollo de un solo tema. Así por ejemplo, si se está efectuando una exposición o una demostración, será conveniente en determinado momento aplicar la técnica del “diálogo” de manera tal de estimular la reflexión del educando, orientar su razonamiento y comprobar el proceso de aprendizaje en todos sus momentos.

En esta primera etapa resulta indispensable tener en cuenta todos los aspectos indicados en el apartado 3. del Prólogo.

Estamos cumpliendo con la indicación del señor Profesor Barylko cuando afirmaba que resulta “imposible” prescindir de los datos y de la información, y no se piensa sino a partir de cierta cultura, de cierto cultivo interior, y a partir del conocimiento de pensamientos ajenos con los que nos afiliamos a nuestro propio pensar”.

Es la etapa para proporcionar aquellos conocimientos, que serán las “herramientas intelectuales” – teorías, reglas y procedimientos generales – que permitirán resolver los problemas, sin olvidar resaltar su relación con la vida cotidiana. Es la más difícil de desarrollar. Aquí es donde la experiencia del profesor adquiere particular importancia en la necesidad de establecer una comunicación afectiva – volitiva, profesor – alumno, de manera tal de lograr su concentración en el tema tratado. Adquiere importancia “el medio” adecuado para lograrlo.

Quiero dejar aclarado que esta acción a desarrollar por el profesor no debe ser considerada como “una pérdida de tiempo”. Al respecto quiero rendir un pequeño homenaje a uno de mis mejores profesores de Análisis Matemático, el Dr. Staricco, ya fallecido, un verdadero maestro. Efectuaba comentarios, contaba anécdotas, etc, y cuando tenía la clase en la mano en minutos era capaz de desarrollar el tema del día, los resultados que obtenía eran sobresalientes.

## 2) Segunda Etapa

Normalmente se comenzará con las técnicas ya indicadas y luego será conveniente pasar a las grupales a través de grupos de trabajo inteligentemente formados y con desarrollos que presenten grados de dificultad mayores. Al respecto, se recomienda la formación de pequeños grupos de trabajo donde la situación de aprendizaje se centre en el educando y la tarea, con planeamiento independiente de los grupos y donde el educador se desempeñe como experto, orientando el trabajo de los educandos (estos grupos se constituirán preferentemente por iniciativa de los educandos).

En lo que hace al grado de dificultad será necesario comenzar por lo sencillo e ir aumentándolas en forma gradual.

Lo que siempre resultará necesario será “practicar” el conocimiento adquirido ya sea bajo la forma de trabajos prácticos, ejercicios, etc. Esta tarea resultará indispensable para la “fijación” de los conocimientos y para la determinación por parte de educadores y alumnos si el tema ha sido interpretado convenientemente.

Resultará imprescindible que en todos los casos el educador exija el desarrollo completo de los trabajos, de manera tal de poder detectar donde se encuentran las fallas que dificultan la solución correcta.

La segunda etapa, si bien, a mi criterio no es la que presenta el mayor grado de dificultad, constituye la que más importancia posee en el proceso de “formación intelectual”.

Aquí comienza el proceso estructural. Según el señor profesor Barylko afirmaba:

“Pensar es estructurar, dar forma, dar significado y sobre todo, revisar lo dado, e incluso las conclusiones del propio pensamiento, para mañana estructurarlo de otra manera con otro enfoque”.

Las Ciencias Exactas son en este sentido una herramienta fundamental. Al alumno sólo es posible proporcionarle los conocimientos básicos, como ya dijimos las “herramientas”, mediante las cuales ellos estructurarán sus propias soluciones.

El profesor debe constituirse en la guía, el apoyo a brindar a las propias ideas de los alumnos. No es una tarea sencilla, pero la misma resulta fundamental.

“Es función del maestro ayudar al alumno a gestar la verdad y producirla”, Prof. Barylko.

## d. Características de los conocimientos

Normalmente los “conocimientos” en Ciencias Exactas deben llegar al “saber hacer”, o sea, deben ser “conocimientos profundos”.

Ello es así porque los conocimientos adquiridos deberán emplearse ya sea para continuar el estudio de la propia ciencia o para ser aplicados en otras, como lo veremos en el ejemplo que expondremos en el punto f.

## e. Carpetas de apuntes personales y/o trabajos prácticos

Resultará muy conveniente llevar una carpeta de apuntes personales con los temas desarrollados por el profesor, incluyendo los ejercicios explicativos. Ellos deberán ser inmediatamente explotados y completados de manera de tener presente en la “memoria”, las “aclaraciones” efectuadas por el profesor.

Resulta de imprescindible necesidad contar con la “bibliografía básica” que permita al cadete fijar los conceptos y temas desarrollados por el profesor de la materia. En el apartado siguiente haremos algunas consideraciones al respecto del empleo de la bibliografía.

Además habrá materias donde se deberán realizar trabajos prácticos de desarrollo obligatorio y que por lo tanto constituirán un elemento muy importante a evaluar.

f. Empleo de la bibliografía de Ciencias Exactas

Si observamos los textos especializados veremos que normalmente, los autores efectúan un número muy grande de llamadas que remiten a desarrollos ya efectuados. Resulta indispensable, si no se recuerdan perfectamente volverlos a tratar antes de continuar con la lectura del texto. Además por razones obvias, los autores dan por sentado que los educandos conocen demostraciones, desarrollos, etc., que el mismo debe dominar con anterioridad. Si así no fuera el educando deberá recurrir a otras fuentes para salvar este problema.

Si bien existe en el desarrollo de un tema ideas principales y secundarias, en Ciencias Exactas todas tienen importancia y no se debe dejar “nada” sin comprender. No pueden existir vocablos difíciles, todos deben comprenderse o buscar su significado en conocimientos anteriores, correspondan o no al tema tratado y aún a la ciencia en desarrollo.

A título de ejemplo:

Si estamos estudiando en Física “cinemática del punto” y dentro de ella: “el movimiento variado” su velocidad y espacio recorrido, veremos expresiones tales como:

$$V_m = \frac{S_2 - S_1}{t_2 - t_1} \quad \text{en donde} \quad \begin{array}{l} S = \text{Espacio} \\ t = \text{Tiempo} \end{array}$$

Que representa el concepto de “Vm” (Velocidad media) que deberemos dominar antes de poder definir el siguiente que es:

$$V_1 = \lim_{t_2 \rightarrow t_1} \frac{S_2 - S_1}{t_2 - t_1}$$

$$t_2 \rightarrow t_1$$

Aquí debemos tener muy en claro el concepto de “límite” que no corresponde a Física sino a Análisis Matemático.

Así podremos llegar sin dificultad a la expresión:

$$V_1 = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad (\text{Velocidad instantánea})$$

$$\Delta t \rightarrow 0$$

Y por la teoría de derivación, correspondiente a Análisis Matemático llegamos a:

$$V = \frac{d s}{d t}$$

Y aplicando la teoría de integración, también correspondiente a Análisis Matemático llegaríamos a:

$$d s = v d t . \dot{}$$

$$\int d s = \int v d t . \dot{}$$

Estas expresiones resultarán sencillas para quién domine los conceptos de límite, derivación e integración, pero incomprensibles para quién no los posea.

Como ya dijimos, constituyen parte de las “herramientas intelectuales” a partir de las cuales los alumnos deben estructurar sus propios pensamientos y con ellos dar solución a los problemas planteados.

### 3. REFLEXIONES PARTICULARES PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA MATEMÁTICA

Todo lo hasta aquí expuesto es de aplicación en esta ciencia. La misma constituye la ciencia, que a criterio del autor, contribuye en mayor medida a la “formación intelectual” del alumno, al exigir un permanente “razonamiento”, enseñando a abstraer y a generalizar. Sus alcances no se limitan a la propia ciencia sino que sus enseñanzas constituyen la base de otras ciencias y técnicas componentes del espectro del saber humano.

Para los “no matemáticos” su fin último será lograr “aprender a pensar”. No queremos formar matemáticos sino oficiales con un intelecto superior. Para lograrlo además de respetarse las pautas ya comentadas para el estudio de todas las ciencias exactas, haremos algunas reflexiones particulares.<sup>(1)</sup>

#### a. Desarrollos Teóricos – Primera Etapa.

En los desarrollos teóricos deberá ser propósito de la cátedra dar a conocer y aclarar el contenido concreto de los conceptos, de modo tal que los alumnos puedan convencerse por si mismos que todos ellos están relacionados con la vida real, tanto en sus orígenes como en sus aplicaciones.

Cada concepto nuevo importante estará precedido por una introducción, que describa su desarrollo desde una primera noción intuitiva hasta su formulación matemática rigurosa. De esta manera el educando “descubrirá” parte de los esfuerzos del pasado y de los triunfos de los hombres que más han contribuido al tema, y se convertirá en participante activo en la evolución de las ideas y no en un mero observador pasivo de los resultados.

En esta etapa son de aplicación indispensable todos los aspectos desarrollados en el apartado 2. c. 1) - Sección II - del presente trabajo, resaltando que nos encontramos en la etapa de proporcionar aquellos conocimientos que serán las “herramientas intelectuales” – teorías, reglas y procedimientos – que permitirán resolver los problemas, sin olvidar resaltar su relación con la vida cotidiana.

---

<sup>(1)</sup> **Aclaración Importante: Cualquier ciencia del saber humano estudiada con la profundidad debida, puede lograr “enseñar a pensar”, es decir, este logro no es exclusivo de las Ciencias Exactas. Qué estudiar, depende del análisis de otros factores.**

## b. Desarrollos Prácticos – Segunda Etapa.

En cuanto a las actividades prácticas, se deberá resaltar el valor intelectual de las ideas adquiridas para la resolución de problemas propios y su aplicación en otras ramas del saber. Se deberá fomentar los hábitos de estudio y de investigación y sus capacidades para el trabajo en equipo. Estos conceptos imponen destinar a actividades prácticas el mayor tiempo posible, debiéndose desarrollar en los alumnos sus capacidades potenciales relacionadas con las operaciones mentales (interpretación, análisis, memorización y discusión), ligadas a las actividades matemáticas.

En esta etapa se aplicarán los conceptos desarrollados en 2. c. 2) - Sección II - resaltando fundamentalmente lo que expresaba el Prof Barylko para la misma y reafirmando que aquí comienza el proceso estructural, que llevan al alumno a encontrar sus propias soluciones a los problemas planteados bajo la guía del profesor.

## c. Organización de la Cátedra

Dentro de este contexto general resulta indispensable una adecuada organización de la cátedra que desde el comienzo del año lectivo inicie con un trabajo sistemático, se eliminen las dudas de los educandos y se corrijan errores sin dejarlos acumular.

A título de ejemplo daremos una organización ideal que facilitará enormemente el desarrollo de la materia.

### 1) Profesor Titular y Jefe de Cátedra

El profesor titular debe tener la libertad de control de desarrollo de su cátedra para lo cual se lo libraré del dictado de clases en la mayor medida posible.

### 2) Profesores Adjuntos

Los profesores Asociados y Adjuntos serán los responsables primarios del dictado de las clases, no debiendo exceder en lo posible de 15 a 20 alumnos por profesor.

Esta situación permitirá aplicar sin restricciones la enseñanza personalizada como un medio para suplir en parte, la “escasez” de tiempo para estudio.

### 3) Profesores Jefes de Trabajos Prácticos

Los profesores Jefes de Trabajos Prácticos tendrán la responsabilidad del control y evaluación de los Trabajos Prácticos determinados por los Jefes de Cátedra.

No escapa a criterio del autor que la organización propuesta de la cátedra aumenta considerablemente los “costos”, pero las altas casas de estudio, que pretenden lograr la excelencia en la enseñanza” así lo hacen. Nosotros hacia ello debemos tender.

## d. Ejemplos de Organización de una clase para el caso particular de Análisis Matemático.

Los ejemplos de organización que se agregan como Anexo 1 y 2 deben tener en cuenta lo indicado en el apartado 2. c. 1) – Sección II -, respecto a la impartición de los aspectos teóricos. Cuando se habla de “Estudio Dirigido”, no se trata de la aplicación exacta del método sino a la acción de apoyo externo a los grupos mediante la guía del profesor.

Los ejemplos de organización de la clase propuestos, no son exclusivos para el caso del desarrollo de Análisis Matemático. Los mismos podrán ser aplicados a otras asignaturas cuyo desarrollo requiera que:

- 1) La interpretación del texto de la bibliografía básica convenga sea conducida en algunas circunstancias por el profesor, con el fin de evitar errores interpretativos y pérdidas de tiempo.
- 2) El desarrollo de ejercicios, problemas y trabajos prácticos constituyen acciones ineludibles de ejecutar, con la finalidad de fijar los conocimientos y comprobar, por parte del profesor, que el tema ha sido convenientemente aprendido.

#### 4. REFLEXIONES FINALES

Todo lo hasta aquí indicado, para las Ciencias Exactas y en particular para la Matemática es de aplicación a otras ciencias del saber humano. Las características diferenciales estarán dadas por la metodología de enseñanza a emplear y en el tiempo destinado a trabajos prácticos y resolución de problemas.

El aprendizaje siempre deberá ser un acto voluntario y por lo tanto personal. El “despertar” la voluntad del educando será una de las tareas fundamentales del educador, para ello, resultará necesario hacer del aprendizaje una tarea interesante y de aplicación en la solución de los problemas que la vida profesional del educando le deparará. De esta forma el proceso enseñanza – aprendizaje se transformará en un acto agradable y no en algo tedioso y aburrido.

El método empleado donde el cadete debe resolver los problemas empleando los conocimientos adquiridos, bajo la dirección del profesor será la clave del éxito. Ellos deberán comprender los problemas en su esencia y no en meros “aplicadores” de fórmulas.

Las Ciencias Exactas siempre se han caracterizado, convenientemente transmitidas, en enseñar a pensar” fin último de su desarrollo en el CMN.

Finalmente y a manera del cierre del presente trabajo:

Deseo de todo corazón que este modesto aporte de un viejo soldado venido a “maestro”, sirva de estímulo a los colegas profesores para avanzar sobre estos temas que en definitiva no tiene otro objetivo que mejorar la calidad intelectual de nuestros futuros subtenientes.

*El conocimiento es parte de la cultura del hombre, y es sólo a partir de ellos que es posible estructurar nuestros propios pensamientos.*



## REFERENCIAS:

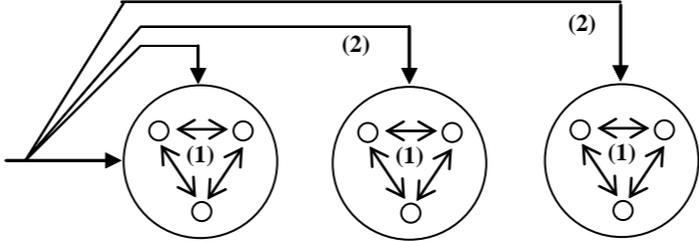
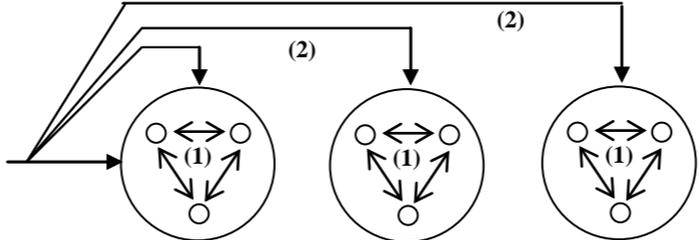
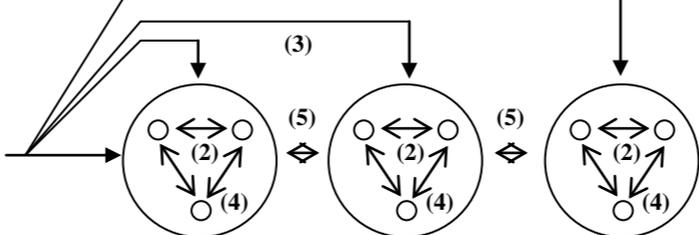
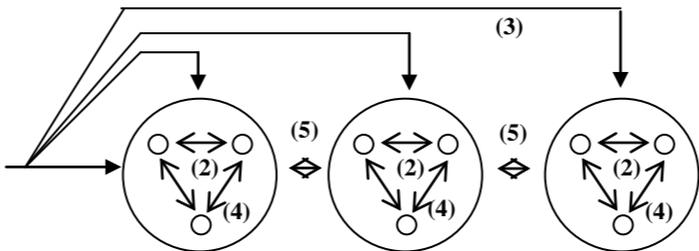
(1)

- El “estudio dirigido” para la interpretación del texto de la bibliografía utilizada bajo el apoyo externo del profesor para lograr la fijación intelectual de los conocimientos teóricos desarrollados en a., se empleará en las primeras clases y en todas aquellas en que el señor profesor lo crea conveniente, dada la complejidad del tema tratado.
- Resulta indispensable que los alumnos posean la bibliografía indicada.
- La metodología a emplear estarán en estrecha relación con:
  - La experiencia del profesor
  - Los medios técnicos de apoyo a la enseñanza
  - Los resultados que se vayan obteniendo

Pero, nada reemplazará a la necesidad de establecer una comunicación afectiva – volitiva, educador – educando, tal como ya se explicó en el presente trabajo.

(2) Se deben formar pequeños grupos de trabajo donde la situación de aprendizaje se centre en el educando y la tarea, con planeamiento independiente de los grupos y donde el educador se desempeñe como experto, orientando el trabajo de los educandos.

**EJEMPLO DE ORGANIZACIÓN PARA EL DESARROLLO PRÁCTICO DE UNA CLASE DE ANÁLISIS MATEMÁTICO**  
(Para clases de más de 30 alumnos)

ETAPA DE ENSEÑANZA	MÉTODO DE ENSEÑANZA	ORGANIZACIÓN DE LA CLASE		DETALLES DE DESARROLLO
<p align="center"><b><u>ETAPA</u></b></p> <p>a. DESARROLLO DE TEORIAS</p>	<p>- EXPOSICIÓN - DEMOSTRACIÓN - DIÁLOGO</p>	<p>PROFESOR</p>		<p>- Clase dividida en pequeños grupos de hasta tres / cuatro cadetes.</p>
<p>b. ESTUDIO DIRIGIDO</p> <p>Interpretación del texto de la Bibliografía utilizada bajo el apoyo externo del profesor para lograr la “fijación” intelectual de los conocimientos teóricos desarrollados.</p>	<p align="center"><b>ESTUDIO DIRIGIDO</b> (1)</p>	<p>PROFESOR ADJUNTO</p>		<p>(1) Apoyo interno del Grupo. (2) Apoyo externo al Grupo (Guía del Profesor).</p>
<p align="center"><b><u>SEGUNDA ETAPA</u></b></p> <p align="center">DE PROBLEMAS</p>	<p align="center"><b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> (2)</p>	<p>PROFESOR</p>		<p>(1) Organización similar de la clase. (2) Resolución por Grupos. (3) Profesor orienta solución. (4) Designación grupo expositor. Defensa de la solución. (5) Intercambio de opiniones entre Grupos. Profesor actúa de guía y moderador.</p>
		<p>PROFESOR ADJUNTO</p>		<p>(6) Solución Profesor. (7) Pasaje a carpeta personal.</p>

## REFERENCIAS:

(1)

- El “estudio dirigido” para la interpretación del texto de la bibliografía utilizada bajo el apoyo externo del profesor para lograr la fijación intelectual de los conocimientos teóricos desarrollados en a., se empleará en las primeras clases y en todas aquellas en que el señor profesor lo crea conveniente, dada la complejidad del tema tratado.
- Resulta indispensable que los alumnos posean la bibliografía indicada.
- La metodología a emplear estarán en estrecha relación con:
  - La experiencia del profesor
  - Los medios técnicos de apoyo a la enseñanza
  - Los resultados que se vayan obteniendo

Pero, nada reemplazará a la necesidad de establecer una comunicación afectiva – volitiva, educador – educando, tal como ya se explicó en el presente trabajo.

(2) Se deben formar pequeños grupos de trabajo donde la situación de aprendizaje se centre en el educando y la tarea, con planeamiento independiente de los grupos y donde el educador se desempeñe como experto, orientando el trabajo de los educandos.