



Fachada de la Escuela Naval con iluminación nocturna.

LA COMPUTACION

EN LA ESCUELA NAVAL ARTURO PRAT

VISION GENERAL

Por Amilcar MORALES Ponce
Analista, Profesor de la Escuela Naval

Los temas predominantes en el quehacer de la Escuela Naval, son los de formación militar-profesional y de una sólida base científica.

La lucha de ambos por disponer de más tiempo continúa, sin que se vislumbre una decisión.

Con este análisis se pretende dar una visión de carácter muy amplio, de la modalidad en que actualmente se hace uso de la computación como apoyo a las actividades básicas de información académico-administrativas internas de la Escuela Naval.

Con este propósito se intentará emplear un lenguaje en lo posible sin tecnicismos, aunque en algunas oportunidades deba recurrirse a términos y expresiones propias de las técnicas computacionales para lograr una efectiva exactitud.

1. INTRODUCCION

En un sentido general y empleando abstracciones propias de análisis de sistemas, la Escuela Naval puede concebirse como una institución de carácter militar, destinada fundamentalmente a la formación de oficiales para la Marina de Guerra y Marina Mercante, mediante el desarrollo de un plan de actividades docentes, similares a las de cualquier centro de enseñanza superior, junto a actividades de tipo práctico-militar, que satisfagan los requerimientos que plantea este tipo de especialización.

El sujeto principal de esta actividad institucional es el "cadete", como individuo que después de recibir la instrucción impartida por la Escuela, deberá estar en condiciones de desempeñarse con un grado de eficiencia aceptable a bordo de las naves de Guerra o de la Marina Mercante.

El propósito señalado se logra a través de la acción que sobre "el sujeto" ejerce la Escuela, que es "el medio" creado exclusivamente con tal objeto. Este medio está compuesto de varios elementos que, actuando en forma adecuadamente organizada, permiten en un lap-

so de duración predeterminada "influir en el sujeto" para lograr el individuo requerido, como resultado final del "proceso".

Este proceso, que se prolonga durante algunos años, debe ser "controlado" en forma permanente; se hace necesario, entonces, generar canales que garanticen el adecuado "flujo de la información" requerida, desde los distintos puntos de contacto medio-sujeto, hasta aquellos niveles encargados de corregir la acción primaria para mantener de manera constante el rumbo que permita acceder a la meta prefijada.

Observamos a esta altura la existencia de un mecanismo de características cibernéticas, que en una u otra forma va adecuando al sistema institucional en la prosecución de sus objetivos. En otras palabras, el medio dispone para cada una de las fases del proceso, de un modelo de comparación, concebido como "lo que debe ser". Esta comparación continua y permanente se establece mediante la información extraída de cada fase (retroalimentación o feed-back), cuya consecuencia es el accionamiento del mecanismo de corrección adecuado, a través de un mensaje de retorno. (Fig. 1).

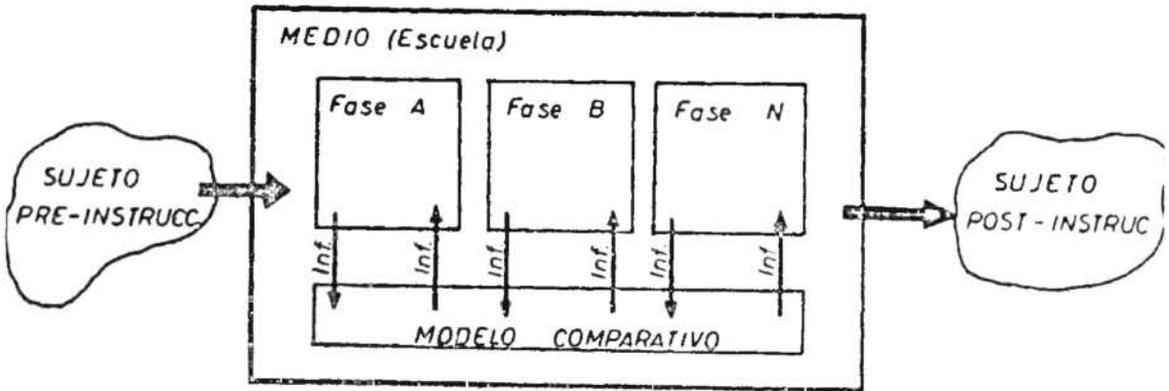


Fig. 1

La materialización de un mecanismo como el descrito, se hace efectiva en principio empleando modalidades y métodos tradicionales de control, pero a medida que el volumen de información aumenta y simultáneamente se pretende perfeccionar el sistema, se hace necesario implementar técnicas de tratamiento

de la información que por una parte mejoren los canales de flujo de ésta, y por otra parte algunas decisiones sean realizadas automáticamente.

La introducción de la computadora aparece entonces como el instrumento más adecuado para llevar a cabo este propósito. Sin embargo, como acontece

en la mayor parte de los casos, en un principio la computadora recibe un uso que no obedece a un plan de verdadero alcance, razón que conduce a teorizar algo más en torno al problema de la información, con el objeto de captar en toda su esencia el empleo que se debe dar a este instrumento.

2. NIVELES DE INFORMACION

La idea central de los procesos de información estará planteada principalmente alrededor de la conducta del sujeto en

relación a cada uno de los elementos que componen el medio, puesto que de esta relación emanará aquella información cuya importancia se señaló anteriormente. Esto nos conduce a analizar en mayor profundidad la composición del medio.

A través de la-estructura misma de la Escuela se pueden apreciar tres elementos de contacto con el sujeto: un elemento relacionado con las actividades de carácter docente, un elemento relacionado con las actividades de carácter práctico-militar y un elemento relacionado con la vida económica del cadete. (Fig. 2).

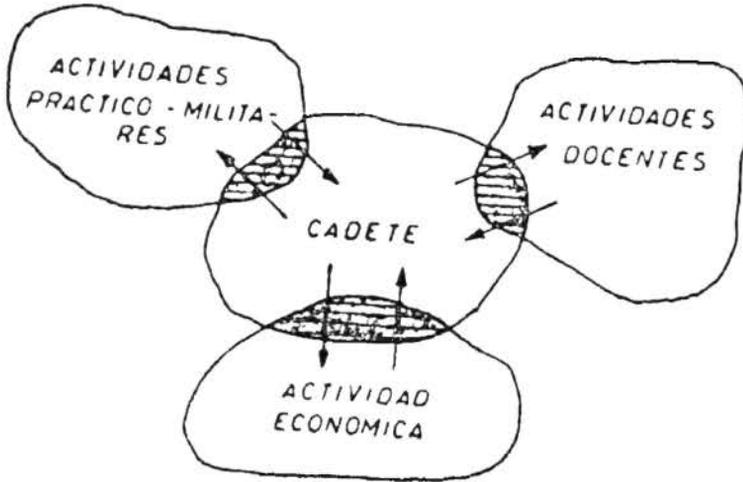


Fig 2

Este tipo de relación es mantenida en el plano inferior del sistema, en cuanto a la conducta del sujeto respecto al medio. En un plano superior cada uno de los elementos mantiene a su vez algún

tipo de relación con los otros elementos, haciéndose más complejo el análisis desde un punto de vista funcional, pero aproximándose más a la realidad del sistema. (Fig. 3).

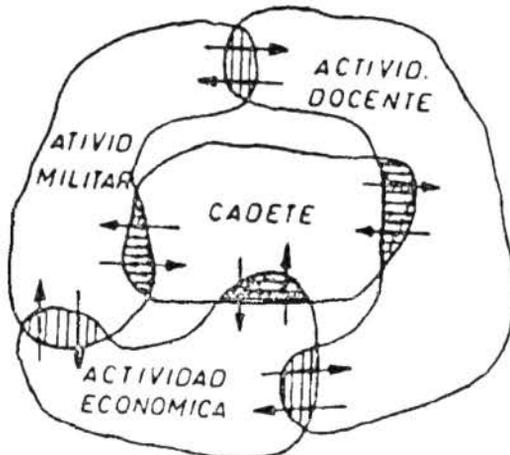


Fig. 3

Para completar el sistema deberá considerarse la actividad directora, que aglutina los distintos elementos que conforman el medio, consolidando un tercer nivel de informaciones. Esta última actividad representa el núcleo superior y centralizador de "decisiones", que efectivamente actúa como conductor del sistema

total. Tal conducción se desarrolla en el contexto de informaciones que emanan desde cada uno de los puntos claves del medio, y que retornan a los niveles inferiores transformados en órdenes que mantendrán el curso más conveniente hacia las metas propuestas. (Fig. 4).

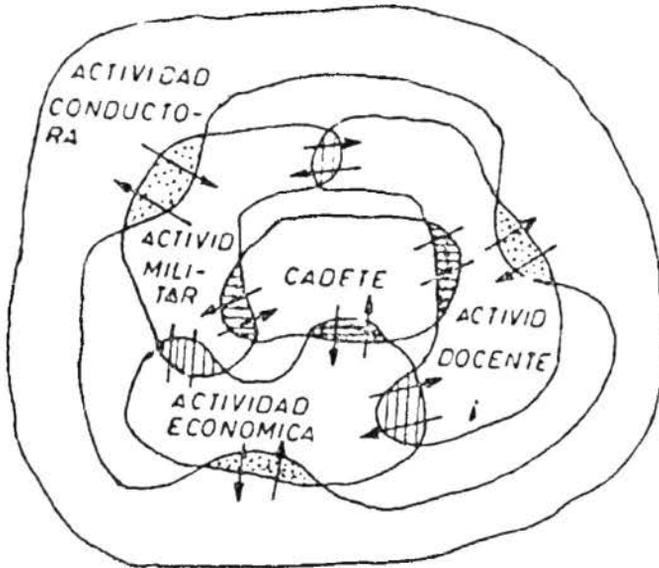


Fig. 4

Apreciamos entonces que en los contactos con el sujeto, propios del primer nivel, se generará una cantidad de información, cuyo gran volumen será manejado por los mismos elementos componentes del medio que tienen un contacto directo con el cadete; estos elementos plantean en un grado menor la operación del mecanismo cibernético a que se aludió anteriormente. Simultáneamente un volumen apreciable del tratamiento de información a este nivel implica "decisiones programables", haciéndose un empleo importante de la computadora en la atención de estas tareas.

En el segundo nivel, se maneja un conjunto de informaciones cualitativamente distintas a las del primer nivel, desde el momento en que su misión va a contribuir a la operatividad del sistema, más que a establecer mecanismos correctores de la acción.

En el tercer nivel, por el contrario, la información manejada responde esencial-

mente a una categoría correctora y orientadora, y en lo preciso y oportuno de dicha información estribará el éxito de la conducción y marcha del sistema.

3. PRIMER NIVEL DE INFORMACIONES

Este primer nivel está conformado por las relaciones entre el sujeto y cada una de las tres actividades que le permiten contactarse con el medio. Se dará a continuación una mirada rápida a cada una de ellas con el objeto de dar una visión de lo que actualmente se lleva a cabo, aprovechando de elaborar planteamientos que contribuyan a complementar o perfeccionar estas actividades.

Se contemplarán los siguientes puntos:

- a) Actividades docentes.
- b) Actividades práctico-militares.
- c) Actividades económicas.

a) ACTIVIDADES DOCENTES

La actividad académica proporciona una información permanente, en cuanto al grado de aprendizaje de cada una de las asignaturas por parte del cadete. Esta información se ajusta a los esquemas tradicionales de evaluación mediante notas de una escala limitada en sus extremos, notas que se van transfiriendo semana a semana a archivos magnéticos que forman parte de un sistema de mayor alcance.

Como es de suponer, esta información permite detectar la conducta del sujeto en el ámbito docente, de tal manera que se puede intentar corregir en forma casi inmediata cualquier anomalía respecto al rendimiento esperado. La misma información acumulada durante un período académico contribuiría a "decidir automáticamente" la promoción al curso superior de cada uno de los cadetes, o por el contrario su repetición de curso.

El comportamiento del cadete en este terreno va a configurar además un esquema de estímulos o de castigos, ya sea que ese comportamiento haya sido más allá o más acá de lo estimado normal, situación que va a afectar la duración de la salida de fines de semana. Este aspecto de la vida interna, que se ajusta perfectamente a la tipología de decisiones programables, se ha delegado a la computadora, en un proceso semanal que labora el esquema horario de salidas y regresos de cada uno de los cadetes.

Como subproducto de esta información acumulativa, es posible obtener una serie de indicadores estadísticos, a modo de evaluación de la actividad desarrollada, instrumentos que operarán preferentemente como estímulos de acción en el tercer nivel.

En resumen, puede afirmarse que la información en el ámbito docente está completamente controlada y adecuadamente canalizada, en función de los métodos de enseñanza actualmente aplicados y la mayor parte de esa información ha sido convenientemente orientada a su tratamiento automático mediante computadora, obteniéndose buenos resultados en los siguientes puntos:

1. Control de comportamiento académico de cada cadete, semanalmente.

2. Delegación de decisiones periódicas en la confección de esquemas horarios de salida.
3. Delegaciones de decisiones en términos de cada módulo de estudios, respecto a promociones de curso.
4. Edición de la información procesada, en la forma adecuada, ya sea como documento de archivo, o documento temporal (ej.: papeletas de salida).

Finalmente, es oportuno comentar un sistema reciente, cuyo propósito es delegar al computador la asignación de premios a los que acceden los cadetes en función de su comportamiento a lo largo de toda su vida en la institución. Esto supone efectuar una completa revisión de los archivos magnéticos acumulados durante los últimos años, escogiendo a los merecedores, por comparación de los requisitos establecidos, para cada uno de los premios. Un sistema de esta naturaleza habría sido imposible concebirlo si no se hubiese contado con una infraestructura debidamente consolidada. Análogamente, puede esperarse la concepción de sistemas de mayor trascendencia en un futuro próximo, dado que se dispondrá de un nuevo plano de sustentación informático, que así lo permita.

b) ACTIVIDADES PRACTICO MILITARES

En estas actividades se ha intentado aglomerar no solamente aquella acción tendiente a capacitar al cadete en el aspecto físico acorde con el tipo de vida que deberá posteriormente enfrentar, sino también aquel bagaje conceptual imprescindible en la vida militar. En este sentido, el cadete estará sujeto permanentemente a una rigurosa observación, donde cada una de sus actitudes irá a conformar una evaluación. Esta acción se traduce, de manera similar a la actividad docente, a un esquema de estímulos o castigos concretados en prolongación o disminución del tiempo de salida.

La información relativa a la conducta del cadete está codificada en una escala de castigos, que semanalmente pa-

san a formar parte de los archivos magnéticos, que conjuntamente procesados con la información de la actividad docente, contribuyen a la conformación del esquema horario antes señalado.

El grado de capacidad física alcanza por el cadete es evaluado en forma más distanciada, mediante una serie de pruebas a la que es sometido. Las marcas logradas en cada prueba sirven de input y a un programa que define su aceptabilidad o su incapacidad, con indicación del tipo de actividad sobre la que debe insistir y superarse.

Esta parte del sistema global está adecuadamente integrada, en cuanto a información procesable, con la información proveniente de las actividades docentes. De esta manera se va configurando un archivo acumulativo en cinta magnética, cuyo análisis permite disponer de una visión bastante amplia de las relaciones entre cadete e instancia de instrucción académico-militar.

En forma resumida, puede afirmarse que en el grado actual de tratamiento electrónico de la información de carácter práctico-militar, se observan los siguientes resultados:

1. Control de comportamiento físico y militar del cadete, cada semana.
2. Delegación de decisiones periódicas relacionadas con la aplicación del reglamento a la conducta observada por el cadete en función de los estímulos o castigos respectivos.

c. ACTIVIDADES ECONOMICAS

Desde un punto de vista económico el cadete está sujeto a un sistema de consumo orientado interno, pudiendo acceder a un monto determinado en cada etapa que le es otorgado por el Estado. La superación de este monto deberá ser cancelada por el cadete o por aquel de quien dependa.

Este esquema involucra un movimiento de artículos y dinero, que calza perfectamente en un sistema contable tradicional por partida doble. En este sentido, una vez definidas las cuentas, cada movimiento dará origen a un cargo y abono respectivo, introduciendo las varia-

ciones en los precios unitarios, periódicamente durante el desarrollo del proceso.

Fundamentalmente, podemos distinguir tres instancias básicas de este subsistema: adquisición, almacenamiento y distribución.

Existe la intención de consolidar un conjunto de programas y modalidades de trabajo que permitan una acción integrada en este ámbito, lo que a primera vista es perfectamente factible a corto plazo.

Actualmente se trabaja con un manejo total de la información en las instancias de almacenamiento y distribución, salvo aquello relacionado con consumo alimenticio, bajo tratamiento electrónico de datos. Esto permite disponer semanalmente de la existencia de cada artículo en cada uno de los centros de almacenamiento, así como el estado resumido de la cuenta corriente de cada cadete.

En forma paralela, tratándose de una simple extensión del subsistema, se aprovecha de llevar el mismo control a quienes están autorizados a acceder a las mismas fuentes de consumo, sin ser cadetes. Es el caso de oficiales, profesores y personal de la Escuela.

En cuanto a la instancia de adquisición, no se presenta ningún obstáculo de importancia en su integración al sistema mecanizado; por el contrario, las ventajas que esto proporcionaría son tan evidentes que se supone que aquella parte del sub-sistema ya implementada, presionará por sí misma para lograr su realización.

A modo de observación general, se mencionarán aquellos puntos que como producto de este sub-sistema se están obteniendo regularmente:

1. Control permanente de inventarios.
2. Control permanente de cuentas individuales.
3. Balance general de movimientos semanales.
4. Edición de la información señalada para su envío a las secciones respectivas.
5. Edición trimestral del estado detallado de cada cuenta individual.

En función del sub-sistema integrado de la actividad económica, será necesario desarrollar un modelo adecuado de auditoría, que si bien en este momento se puede obviar en vista de la operatividad de parte del sistema a la manera tradicional, será indispensable contar con él cuando esa integración sea materializada.

En la forma descrita, se establecen los mecanismos de manejo de la información que se gesta en el primer nivel, definido como aquel donde se concreta el contacto del medio, con el sujeto bajo su influencia. Lo que a grandes rasgos parece una situación informática simple de conducir, se va tornando compleja dada la existencia previa de un medio estructurado para la atención de un menor volumen de datos y creado en instancias que no cabía predecir la vertiginosidad a que se ve compelida la institución moderna. No obstante, un buen adiestramiento de quienes realizan y continuarán realizando las tareas burocráticas de tipo manual indispensables, otorgará los resultados que se esperan con la aplicación del procesamiento electrónico de datos.

4. SEGUNDO NIVEL DE INFORMACIONES

Las relaciones mantenidas en el segundo nivel están fundamentalmente orientadas a contar con una adecuada operatividad del medio, es decir, sólo se conciben relaciones de coordinación sin que ninguno de los elementos involucrados tenga predominio funcional sobre otro.

Entre el órgano responsable de la actividad docente y aquel encargado de la actividad práctico-militar habrá necesidad de coordinar horarios políticas de acción u otras relaciones. De manera similar, entre estos elementos y aquel encargado de la actividad económica se establecerán comunicaciones destinadas al adecuado abastecimiento u otras acciones que conducen a la mantención del medio.

Bajo cualquier circunstancia observaremos una relación constante de operatividad en este nivel, cuyo funcionamiento, como el de cualquier sistema, se sustentará en el flujo de informaciones entre éstos. Sin embargo, esta información

posee características cualitativa y cuantitativamente diferentes a las analizadas en el primer nivel. Diferente en cantidad, puesto que las relaciones se establecen de manera distanciada y su contenido no se somete habitualmente a ningún tipo de proceso que pueda resultar complejo o de carácter rutinario. Es también diferente en calidad, desde el momento en que se materializa bajo diferentes formas, algunas de ellas de carácter informal, tal como conversaciones directas que sin registrarse conducen igualmente a la acción respectiva.

Se puede afirmar que no es ventajoso intentar la introducción de la computación a este nivel, por lo elevado del costo en relación a los resultados que de ello se puede obtener. Por el contrario, la flexibilidad otorgada por los actuales mecanismos, permite alcanzar una eficiencia superior a la que se podría contar frente a la rigidez de un esquema computarizado.

5. TERCER NIVEL DE INFORMACIONES

Se ha definido un tercer nivel como el que se gestaría en las relaciones entre el plano directivo y los elementos que ejecutan su acción en torno al cadete.

Se ha señalado que en esta instancia se lleva a cabo la conducción efectiva del sistema total, y esto sólo es posible si se cuenta con un flujo preciso y oportuno de la información que refleje lo que ocurre en los niveles inferiores. Se trata de una información condensada que permita una visión de tipo indicativo de cada uno de los puntos claves del sistema. Indudablemente es la misma información que se recoge en el primer nivel, pero su tratamiento es diferente.

La aplicación del procesamiento electrónico de datos es ampliamente válida en este nivel, pero sólo puede hacerse efectiva una vez que se haya consolidado dicha modalidad de trabajo en el plano inferior.

Hemos observado que cada una de las acciones en el borde de contacto del sujeto con el medio, genera una información que es canalizada hacia los elementos que ejercen una acción correctora. Hemos observado también que gran parte de las decisiones de carácter rutinario

en este nivel, eran delegadas a la computadora, haciendo uso de esa información.

El procesamiento en el primer nivel está orientado a la satisfacción de necesidades que exigen un mediano grado de refinamiento en el tratamiento de esa información. La satisfacción de las necesidades en el tercer nivel implica acceder a un grado de mayor profundidad en ese tratamiento que en una primera etapa vaya a contribuir a una imagen completa y efectiva del sistema global, y en una etapa posterior contemple incluso la delegación de ciertas decisiones propias de este nivel al sub-sistema computarizado.

En este plano superior aún no se ha proyectado ninguna realización que contemple el empleo de computadora, y hacerlo sería prematuro, puesto que, considerando todo lo que se ha avanzado en el primer nivel, no podría decirse que se ha alcanzado el grado requerido para emprender esa tarea.

6. SUBSISTEMA CONCURSO ADMISION

Un subsistema que no está planteado en ninguno de los niveles de información descrito, es el denominado Concurso de Admisión.

Se trata de un procedimiento que maneja un tipo de relación externa de la Institución, al evaluar y elegir a aquellos más calificados entre quienes se presentan a la Escuela con el ánimo de ingresar a ella.

Este Concurso está reglamentado en función de una serie de pre-requisitos, junto a la rendición de diferentes pruebas que pretenden medir los conocimientos y aptitudes para la carrera.

El subsistema está estructurado de tal forma que efectúa primeramente una revisión de pre-requisitos, realiza después el cálculo del puntaje de acuerdo a la ponderación otorgada a cada examen, para finalmente editar un listado de postulantes aprobados y rechazados, en orden de precedencia. De esta manera, se puede contar con una información oportuna, resultado de un proceso automático que hace abstracción de lo subjetivo en la instancia de decisión.

Incluido en el subsistema, se contempla un Test psicológico al que son some-

tidos los postulantes. Las respuestas son efectuadas en una modalidad de marca sensible (MARK SENSING), que permite una entrada directa al proceso que realiza la evaluación del Test. Este resultado es editado y simultáneamente vaciado a tarjetas perforadas que pasan posteriormente a formar parte del sub-sistema total.

El volumen de postulantes durante 1972 ascendió a 1.200 y los resultados pudieron ser obtenidos tres días después de la fecha del último examen, considerando que la mayor parte de ese tiempo fue empleado en labores de perforación.

Se ha mencionado la estructura de este subsistema, dado que el problema de realizar este tipo de Concurso es común no solamente a organizaciones militares, sino a toda clase de instituciones relacionadas con instrucción masiva.

7. ANTECEDENTES TECNICOS Y FUNCIONALES

Para la realización de la labor descrita, se utiliza un computador IBM 1401 perteneciente a la Armada de Chile, bajo una modalidad de "Block time".

Este equipo se compone de una U.C.P. de 16 K de memoria principal, con 5 unidades de cinta que pueden trabajar con densidades de 556 y 800 b.p.i. Además, se dispone de una impresora (600 l.p.m.) y una lecto-perforadora (450 t.p.m.).

En función de lograr la mayor eficiencia del equipo, se emplea AUTOCODER como lenguaje de programación, lo que exige una más dura labor de programación pero una óptima operatividad del sistema.

Se dispone también de equipo "off line" en el recinto mismo de la Escuela, con una perforadora IBM 026 y una verificadora IBM 056. Junto al equipo principal, además de perforadoras y verificadoras se cuenta con una clasificadora de tarjetas (1000 t.p.m.) y una tabuladora (150 l.p.m.).

El personal con que la Escuela cuenta para la realización de esta tarea está conformado de la siguiente manera:

- 1 Analista part-time (32 Hrs. mensuales).
- 2 Programadores part-time (40 Hrs. mensuales c/u.).

3 Perforistas full-time (140 Hrs. mensuales c/u.).

Específicamente, el personal descrito debe responder por la operación y manutención del sistema en marcha, junto con la ejecución de nuevos proyectos

Desde un ángulo orgánico, la orientación y fijación de políticas de tratamiento de información descansa en una Comisión de Computación y Procesamiento de Datos, formada por el Subdirector de la Escuela, el Jefe del Depto. de Abastecimiento, el Jefe del Depto. de Instrucción y el Jefe del Depto. Ejecutivo. Estos últimos, como se puede apreciar, representan cada uno de los elementos del segundo nivel de informaciones.

El esquema señalado, de creación reciente, responde a la necesidad de adecuar las proyecciones de computarización al contexto global del medio, evitando que el predominio de uno de estos elementos sobre el resto, conduzca a un desequilibrio indeseado en el flujo y tratamiento de la información.

8. PRINCIPALES PROGRAMAS EN OPERACION

Cada uno de los subsistemas descritos anteriormente están conformados por una serie de programas computacionales que permiten llevar a cabo el procesamiento.

A continuación se enumerarán brevemente los programas principales:

a. Area docente.

Análisis de ítem de un test.
Boletín de rendimiento escolar.

Ficha kardex de notas personales.
Parte semanal de notas.
Aprobaciones y reprobaciones.
Archivo matriz anual.

b. Area práctico-militar

Análisis de salidas
Parte semanal disciplina.
Edición papeletas de salida.
Ficha kardex de conducta personal.
Calificación de brigadieres.
Informe total calificaciones.
Análisis cuadro de premios.
Archivo matriz anual.
Evaluación de capacidad física.

c. Area económica.

Balance general semanal.
Informe semanal de cuentas corrientes.
Edición trimestral estado de Cta. Cte.
Relación semanal de cargos y abonos detallados en almacenes.

d. Concurso de Admisión.

Validación y revisión de pre-requisitos.
Análisis de exámenes.
Edición de resultados en orden de mérito.
Corrección Test Sicológico de Edwards