

H₉ – HACIA UNA METODOLOGIA VITAL

VENERANDI, Alfonso Darío; DOMINGUES, Fernán; FOLLARI, Jorge (1974); FEDERIGI, Ernilio; FEDERIGI, Nieves de; SANTÁGATA, Luis; ODICINO, Luis; GARIS, Eduardo; PASINETTI, Pedro; CATENACCIO, Armando; MAGALLANES, Carlos; BORDÓN, Hugo (1974) CHAVEZ, Jorge y BROKY, Ana Maria. Técnicos: BECERRA, Zenón; SOULÉ, Juan Carlos; BACHETTA, E. y LÓPES E. – Universidad Nacional de San Luis
– Argentina

Preocupados porque el proceso de enseñanza -aprendizaje de la Física Basica contribuya a lograr una sólida formación científica sin descuidar los otros aspectos de la educación de los alumnos, hemos propuestos en nuestros cursos nuevos objetivos y de acuerdo a los mismos adoptado los recursos metodológicos accesibles adecuados.

Pretendemos lograr através de experiencias progresivas, . crear una situación de trabajo que comprometa una participación integral del alumno lo mas aproximada posible a la de un docente -investigador comprometido con la realidad de su ambiente. Esto supone, además de la adquisición de información y de habilidades técnicas experimentales especificas el desarrollo de capacidades humanas como: 1) Trabajo individual y colectivo. 2) Comunicación colectiva. 3) Creatividad frente a un problema concreto real. 4) Resolver un proyecto hasta lograr el producto final terminado. 5) Contraer un compromiso moral con sus semejantes. 6) Conocerse a si mismo, a sus semejantes y a su medio ambiente. Para el logro de estos objetivos se ha modificado la estrategia docente de acuerdo a las siguientes etapas:

Año 1972. Estructura grupal y programada del Laboratorio (Bello Horizonte)

Año 1973. Se agrega: "Evaluación objetiva del La-

boratório".

Año 1974. Se agrega; "Estructuración programada-grupal de la ejercitación conceptual y operativa analítica con su evaluación objetiva.

Año 1975. Se adopta un nuevo sistema de trabajo que consiste en: a) Desarrollo integrado de las etapas de información, ejercitación y aplicación (analíticas y experimentales) en una unidad temporal diaria. b) Estructuración grupal programada y coloquial combinadas. c) Evaluaciones parciales y evaluación integral final, conceptual. d) Trabajo voluntario experimental. Proyecto Cuba de ondas. *Referencia estadística:* Número total de alumnos 140. Resultados finales Promocionados 66%; Regulares 14% Reprobados 10%.

Las experiencias de los cursos de Física del ciclo Básico desarrolladas con los alumnos de las carreras de profesionales en Bioquímica, Química, Geología y Farmacia mostraron que a pesar de haber mejorado la implementación técnica y estructural de los mismos obteníamos de los alumnos respuestas conductuales emergentes de una situación "aceptada" pero "no deseada". Nuestra conclusión era que *la propuesta de objetivos fundamentalmente cognitivos no era suficiente para lograr que los alumnos internalizaran la búsqueda del conocimiento de la Naturaleza a través de la Física.*

A partir del año 1973 mediante experiencias docentes progresivas procuramos obtener un diagnóstico preciso de esta situación y simultáneamente proponer las soluciones. Este ciclo está descrito sintéticamente en el CUADRO I. Planteamos como meta terminal: "Acceder al conocimiento científico a través de un proyecto de vida y convivencia que contribuya a la formación integral del alumno".

(Vea Cuadro I en la pag. 755.)

Tomando como indicador al curso del año 1975, describiremos los elementos tenidos en cuenta en el planeamiento y los aspectos más destacados de su desarrollo en una forma esquemática indicando: 1) Objetivos generales. 2) Estrategia docente, estructura y evaluación. 3) Resultados obtenidos.

1) OBJETIVOS GENERALES

- a) Suministrar información específica de acuerdo al Programa Analítico del Curso (Electricidad y Magnetismo)
- b) Aplicar el método científico
- c) Priorizar el trabajo conceptual respecto del operativo.
- d) Promover la adquisición de habilidades técnicas y experimentales
- e) Promover la relación colectiva. Formación de grupos de trabajo.
- f) Favorecer la metodología autoinstructiva
- g) Programar la participación de los alumnos en todos los aspectos del proceso educativo.

2) ESTRATEGIA DOCENTE, ESTRUCTURA Y EVALUACION

A partir de las metas educacionales propuestas, consideramos todos los factores que tenían incidencia directa con carácter permanente o transitorio, a saber:

- 1) Objetivos generales y particulares de cada Carrera
- 2) Antecedentes generales y específicos
- 3) Modalidades estructurales y metodológicas del sistema educativo.
- 4) Características de la población estudiantil
- 5) Equipo docente
- 6) Crédito horario otorgado por el Plan de estudios.
- 7) Ambientes físicos disponibles para el funcionamiento del Curso
- 8) Medios educacionales del Departamento
- 9) Infraestructura técnica (talleres y servicio de impresiones)

Por razones de extensión, concretaremos nuestra descripción a los aspectos sobresalientes.

La situación de los alumnos a la iniciación del Curso es la siguiente:

- a) La población estudiantil es marcadamente heterogénea (prer-requisitos, preparación y orientación vocacional)

- b) En gran mayoría padecen de insuficiencias operativas instrumentales
- c) Los cursos contemporáneos son fuertemente estructurados y planificados tradicionalmente en base a objetivos cognitivos.

Teniendo en cuenta que el número de alumnos era de 140 decidimos por la adopción de una estructura GRUPAL -TUTORIAL (12 grupos compuestos por 12 alumnos cada uno y a cargo de un ASESOR DOCENTE)

Toda la actividad programada en el crédito horario fué de carácter obligatorio para lograr el equilibrio de la participación activa de los alumnos en todos los cursos simultáneos.

Los grupos funcionaron en lugares físicos y en períodos de tiempo propios para asegurar la independencia de funcionamiento grupal. Esto hizo posible lograr una relación docente-alumno adecuada y una flexibilidad operativa para que cada Asesor pudiera asumir su problemática y aplicar los recursos metodológicos más adecuados.

La coordinación intergrupal se logró en base a un Comité formado por el Profesor, los Asesores Docentes y los representantes alumnos de todas las Carreras. El Comité celebraba reuniones semanales.

El crédito horario asignado al Curso era de 15 horas semanales y fué aplicado al desarrollo de la actividad programada de la siguiente forma:

1) Cuatro sesiones de trabajo integrado (teórico-práctico) de tres horas de duración cada una (días Lunes, Martes, Miércoles y Jueves)

Esta sesión funciona en base a una *guía de trabajo impresa, individual* organizada en base a un tema central. Contiene la información básica necesaria para su desarrollo, presenta ejemplos desarrollados y propone una ejercitación conceptual y operativa tanto analítico como experimental secuenciada en forma lógica y psicológica. Los alumnos tienen a su disposición el material de laboratorio necesario. En la guía figura en cada caso la referencia bibliográfica del libro tomado como guía. (FISICA Halliday y Resnik Parte II)

La función central del Asesor Docente es crear condiciones adecuadas para el desarrollo de la actividad en base a la iniciativa y cooperación mutuas de los alumnos. Debe incorporar elementos expositivos toda vez que lo considere necesario o que los alumnos así lo requieran procurando conservar el papel de orientador y de consultor para que las conclusiones sean logradas por los alumnos y sus resultados tengan una referenciación inmediata y efectiva. Paralelamente debe actuar permanentemente como *evaluador* para general oportunamente acciones correctivas.

II) *Una quinta sesión de trabajo de dos horas* (día Viernes)

Está destinada a la revisión, discusión y síntesis de los temas tratados durante la semana.

III) *Evaluación*

El sistema de evaluación está formado por dos componentes diferenciados:

a) *Evaluación de los objetivos cognitivos y sensorio motores.*

Consiste en pruebas individuales, escritas, orales y funcionales.

Determina la situación formal de los alumnos al finalizar el curso.

Establece la capacidad instructiva del sistema.

b) *Evaluación de los objetivos afectivos.*

Realizada por observación de los Asesores en forma global y cualitativa.

Determina la capacidad educativa del sistema y permite la autoregulación del proceso.

La calificación de los alumnos para determinar la aprobación del Curso (objetivos cognitivos y sensorio motores) se hace utilizando la escala de 0 a 10 puntos. Se establecen dos categorías posibles: APROBADO (Nota mayor que 4p.) y REPROBADO. (Nota menor que cuatro puntos).

Los alumnos que a través de las EVALUACIONES PARCIALES semanales obtienen un promedio de 7 o mas puntos tienen acceso a una EVALUACION FINAL de tipo conceptual, totaliza-

dora que se desarrolla en base a la **síntesis** realizada por cada alumno. Consiste en el relato y coloquio ordenado de todos los temas del Curso. Se aprueba con 7 puntos (se ofrecen dos oportunidades.) Los alumnos que no obtuvieron un promedio de las E.P. suficiente y aquellos que no aprueban la E.F. tienen derecho a una EVALUACION COMPLEMENTARIA que se diferencia de la anterior porque es mas analítica y contiene pruebas de capacitación instrumental. Se aprueba con 4 p. (se ofrecen tres oportunidades.)

IV) *Experiencia piloto.*

Los cursos intensivos (10 semanas) presentan un conjunto de situaciones desfavorables, por ejemplo: Limitan la extensión del temario a desarrollar y la posibilidad de programar trabajo individual de los alumnos en el laboratorio. Aunque se apliquen soluciones "aceptables", éstas no dejan de contener una dosis de "artificialidad", pues si damos énfasis al trabajo conceptual y formativo, tenemos necesidad de dejar a cargo del alumno la tarea de subsanar sus insuficiencias operativas y la ejecución extensiva de la ejercitación instrumental analítica. En el laboratorio, si incorporamos equipamiento modular para lograr un mayor rendimiento del horario, dejamos de lado la posibilidad que el alumno experimente todas las etapas que requiere el uso de un equipamiento experimental. Además en el trabajo habitual de las prácticas de laboratorio no existe la posibilidad de plantear verdaderas situaciones cuya solución necesite del aporte de "criatividad".

Para ensayar una solución a este problema desarrollamos una experiencia paralela al Curso con alumnos voluntarios que consisten en un PROYECTO CONSTRUCTIVO DE EQUIPAHIENTO DE FISICA. En él los alumnos participantes se organizan libremente en equipos de trabajo que se encargan de construir las partes de un determinado aparato elegido previamente como tema. De esa manera el volumen de la tarea a desarrollar por cada alumno puede ser resuelto de acuerdo a sus disponibilidades de tiempo y durante el funcionamiento del Curso. El producto elaborado por los alumnos se transfiere a las escue-

las secundarias del interior de la Provincia de San Luis a través del PROYECTO DE PROMOCION DEL AUTOEQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE FISICA del Servicio Pedagógico de la Universidad Nacional de San Luis. Los equipos construidos por los alumnos universitarios y su correspondiente manual de instrucciones sirven para que los alumnos receptores ejecuten su reproducción. Esta situación de transferencia ha sido incorporada para crear una instancia posterior al trabajo de la ejecución material del aparato para conformar mas nítidamente su compromiso y para plantearle un problema indiscutiblemente real pues él mismo ha sido protagonista o testigo de la insuficiencia de lo laboratorio de su escuela. De esa manera la motivación del proyecto no se circunscribe a una acción estimulante sino que se transforma en un generador de conductas fuertemente educativas pues durante el desarrollo del mismo el protagonista debe poner en juego comportamientos que comprenden todas las facetas de su personalidad. Finalmente el producto se transfiere en función de servicio.

Debido a la limitada capacidad receptiva de los talleres centrales de la Universidad decidimos reducir el número de alumnos postulantes (112 anotados) a los alumnos del Doctorado en Física (10 alumnos).

Se elige como tema la construcción de 10 equipos de CUBAS DE ONDA para el estudio de propagación de ondas superficiales en líquidos. Esta elección se efectuó para poner a prueba la factibilidad de realizar un equipo complejo que necesitara de la coordinación de los distintos equipos de trabajo. Su sugirió la siguiente secuencia de actividades e cumplir por cada equipo:

- 1) Bosquejo del proyecto
- 2) Discusión de la solución propuesta
- 3) Construcción de las partes componentes
- 4) Verificación del comportamiento de los elementos construidos
- 5) Determinación de las modificaciones que fueran necesarias.

- 6) Dibujo del proyecto definitivo y instrucciones técnicas
- 7) Ejecutar la construcción de la serie propuesta.
- 8) Controlar el equipamiento terminado y transferirlo.

Las etapas 2, 4, 5 y 7 se cumplen conjuntamente con el Profesor.

El uso de las herramientas del Taller Central se concerta con el Jefe el cual conjuntamente con sus oficiales actúan como instructores de las técnicas a utilizar. El tiempo de trabajo se convino en dos horas semanales.

3) RESULTADOS OBTENIDOS

Por razones de espacio presentaremos los resultados en forma esquemática tomando cada actividad por separado Y considerando dos puntos de vista:

- a) los alumnos,
- b) el sistema.

1) *Sesiones de trabajo integrado (teórico-práctico)*

- a) *Los alumnos.*

A pesar de exigir el aporte inmediato de la iniciativa personal se obtuvo una cuota de **aceptación suficiente** para lograr los primeros resultados y de allí en mas continua, con su **plicación sin** mayores inconvenientes. Esta **actividad permitió** revelar **mas nitidamente** las diferencias individuales de cada alumno y por lo tanto las diferentes **necesidades**. Dentro de cada grupo se **desarrolló** normalmente la **organización** de los sub-grupos. Estos una vez consolidados mostraron manifestaciones de intercomunicación para el intercambio de **información**, comparación del ritmo de avance y las conclusiones obtenidas. Se exteriorizaban al **ámbito común** las conductas individuales y se planteaban actitudes de competencia. Los alumnos no necesitaban dedicar tiempo adicional para completar el estudio de los temas salvo su dedicación a la **ejecución de la síntesis**.

En cuanto a la **participación** de los alumnos se hicieron cargo de la **distribución** y cobro de las guías de trabajo, rindiendo cuenta de los fondos en forma sistemática y **eficiente**. Asumieron la responsabilidad del uso de los libros de consulta (12 unidades) logrando buenos resultados sin inconvenientes finales.

Participaron del Comité coordinador, aportando sugerencias muy equilibradas y acertadas sin recurrir nunca a forcejeos o pretender imposiciones.

b) *El sistema.*

La utilización de la guía de estudio logró una mayor comprensión de los temas que tradicionalmente habían resultado mas críticos posibilitando el acceso a la lecturas de los textos. La integración alumnos-Asesor posibilitó un buen trabajo sin prejuicios personales.

El Comité coordinador funcionó como tal prácticamente cinco semanas porque a partir de esa fecha los alumnos consideraron innecesario concurrir a las reuniones por no existir problemas.

Esta actividad requiere el complemento de dos sesiones cortas de aula con la participación de todos los alumnos para realizar el planteamiento inicial del tema y luego al final de la semana el comentario final. Ambas contribuyen a lograr mayor cohesión y utilizar la apreciación de conjunto como refuerzo de los resultados sectoriales.

II) *Sesión de discusión y síntesis*

No resultó de acuerdo a lo planificado, solamente sirvió como complemento de las sesiones tipo I) desplazando el trabajo de síntesis fuera de horario.

III) *Redacción de la síntesis*

a) *Los alumnos.*

Se mostraron inicialmente refractarios porque no comprendían su importancia y les resultaba una tarea difícil por carecer experiencia. Solicitaron una mayor acción de orientación y apoyo.

b) *El sistema*

A nivel del 2º año no es factible programar esta actividad como espontánea. Es necesario incorporarla como un objetivo instrumental y ejecutar síntesis parciales con los ejercicios comentados.

IV) *Evaluación*

a) *Los alumnos*

Evaluaciones parciales. (E.P.) (ver resultados en la

figura 1. Destacamos dos situaciones: La correspondencia con cada capítulo del curso **contribuyó** a revelar con mayor claridad el aprovechamiento logrado por cada **alumno**. La oportunidad de la evaluación no significó una interrupción del ritmo normal.

Aparecieron a través de las EP algunos resultados positivos que no eran esperables teniendo en cuenta la actividad observada durante las sesiones de trabajo ya sea por la pasividad o por una aparente subordinación al líder del sub-grupo de estudio.

Mostraron predilección por las pruebas individuales funcionales experimentales (teórico-prácticas) colaborando con una actitud comprensiva frente a las dificultades que aparecieron durante su ejecución (horarios, locales, equipamiento),

b) *El sistema.*

Frente a una programación temporal muy ajustada apareció la necesidad de extender el período otorgado a cada alumno en cada prueba para dar oportunidad al esfuerzo, para aclarar las dudas residuales luego de haber concluido su respuesta y también explicar las soluciones que no han sido logradas. De esa manera se brinda un apoyo oportuno para el posterior trabajo correctivo. De lo contrario se contribuye al desaliento y a la **gestación** de respuestas automatizadas.

EVALUACIÓN FINAL

a) *Los alumnos.*

La actitud previa **fué** muy recelosa y solamente **fué** superada luego de haber cumplido la experiencia personal. Tal actitud contribuyó a una mayor dedicación que **rindió** buenos frutos. (ver resultados en la figura 2 y figura 3)

b) *El sistema.*

Esta experiencia muestra la conveniencia de programar Evaluaciones conceptuales sintéticas parciales para lograr una **adecuada** ejercitación y dominar esta metodología antes de enfrentar la prueba final que exige la **reconsideración** de todo el contenido.

V) EXPERIENCIA PILOTO

a) *Los alumnos.*

El conjunto inicial de ocho alumnos voluntarios se organizó en tres grupos de los cuales dos cumplieron su cometido. El restante tuvo problemas adicionales que los obligó a desistir. Todas las secuencias del proceso constructivo superaron los resultados previstos. Destacamos el *aporte creativo* como una opción permanente, al plantearse cualquier solución; *la relación alumno-Asesor* que se puede explicar porque siendo el tema perfectamente accesible a las posibilidades del alumno, él asume vigorosamente el papel central y le permite ubicarse en un nivel formal equivalente al Asesor. A este le resta solamente aportar los elementos referenciales y las metodologías que son fruto de su especialización (*relación maestro discípulo*) El contacto directo de los alumnos con los destinatarios de su trabajo lo estimulan fuertemente pues recibe de ellos reconocimiento y afectividad. La etapa final de transferencia le otorga el verdadero sello de *realidad*

b) *El sistema.*

Salvo las limitaciones de infraestructura técnica no aparece ninguna duda sobre el aporte *insustituible del proyecto constructivo* como fuente de creatividad y como una oportunidad de *ensayar un proyecto de vida*.

CUADRO I

CURSO	AÑO 1973	AÑO 1974	AÑO 1975
OBJETIVOS	Cognitivos y /n Sesorio motores	Cognitivos y sesorio motores	m /n Cognitivos, sesorio motores y afectivos
ESTRUCTURA	Aula tradicional Problemas: trad. <i>Laboratorio: Programada, grupal</i>	Aula tradicional <i>Analítica y experimental; Programada grupal.</i>	GRUPAL-TUTORIAL Información y aplicación analítica y experimental integrados.
EVALUACIÓN	Problemas: tradic. <i>Laboratorio: Objetiva y funcional.</i> Examen final tradic.	<i>Problemas y Laboratorio: Objetiva, escrita y funcional.</i> Evaluaciones parciales y Eval.Final.	Objetiva total. Eval.Parc. y Eval.Final, integral sintética, concept.

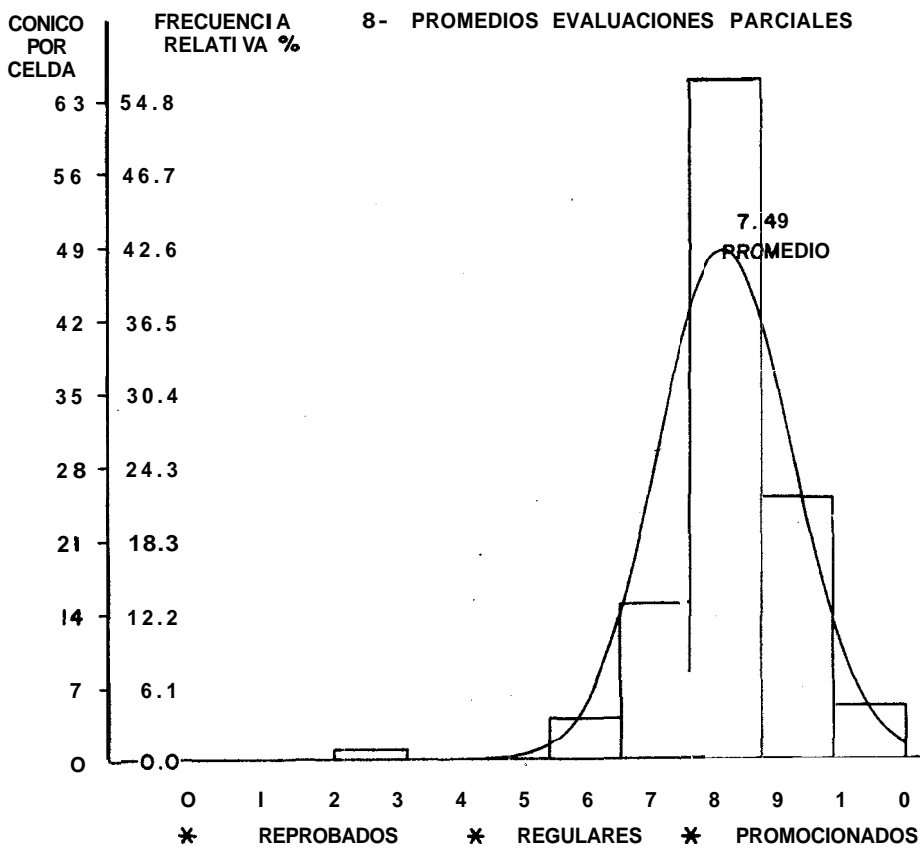


FIGURA I

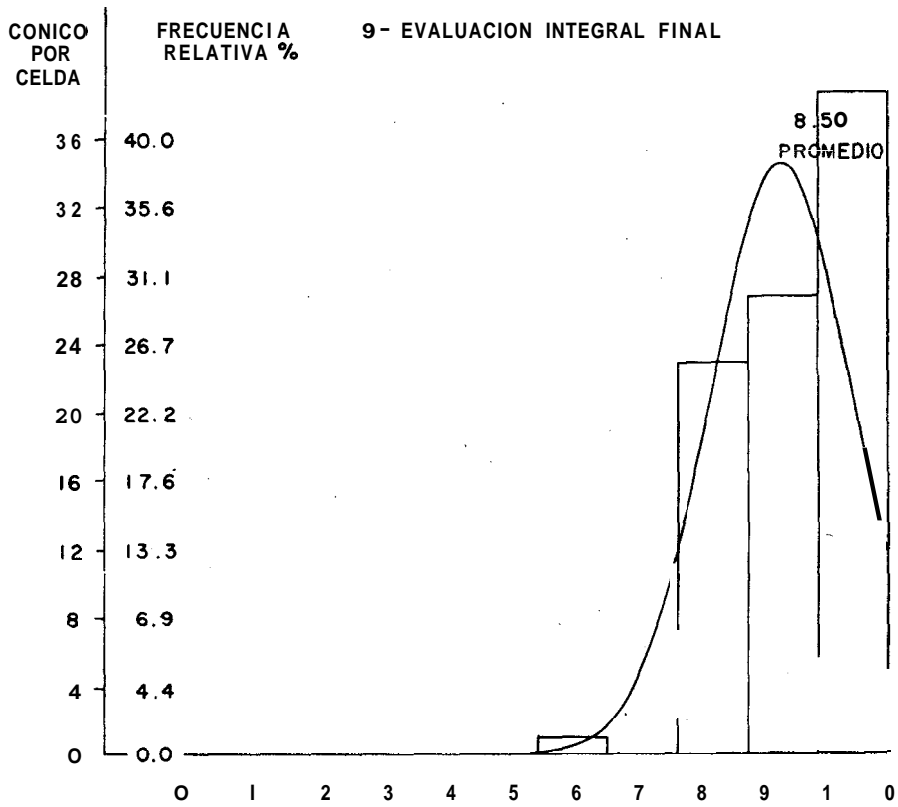


FIGURA 2

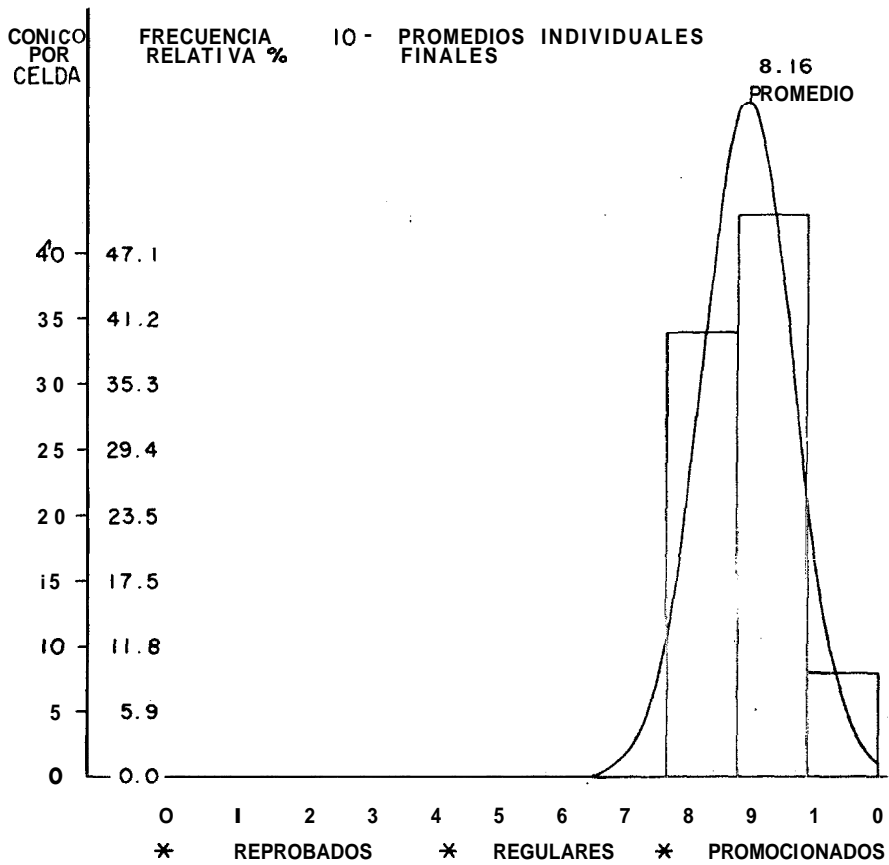


FIGURA 3