

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS.

CURSO PROGRAMADO POR COMPUTADORA DE

ESTADISTICA DESCRIPTIVA APLICADO A

LAS CIENCIAS SOCIALES.

TESIS que para obtener el título de:

ACTUARIO

PRESENTA:

MA. DE LOURDES FOURNIER GARCIA.

MEXICO, D.F.

1979.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Habiéndose echado las líneas  
y paralelas del cielo y de  
la tierra, se dió fin perfect  
to a todo, dividiéndolo en  
paralelos y climas. Todo  
puesto en orden quedó cua-  
drado repartido en cuatro  
partes como si con una  
cuerda se hubiera todo medido,  
formando cuatro esquinas y  
cuatro lados...

POPOL VUH.

## INDICE.

Introducción

Capítulo I.- Empleo de Nuevas Tecnologías y Técnicas en Educación.

- 1.- Medios Masivos de Comunicación.
- 2.- Instrucción Programada.
- 3.- Las Computadoras en relación con la enseñanza

Capítulo II.- Enseñanza Abierta.

- 1.- Características Generales.
- 2.- Enseñanza Abierta en México.

Capítulo III.- Un ejemplo de Curso Programado para Enseñanza Abierta interactuando mediante Computadora.

- 1.- Funcionamiento y Organización General del curso.
- 2.- Desarrollo del Curso.

Apéndice A.- Programa del Curso

Apéndice B.- Instructivos Números uno, dos y tres.

Bibliografía.

El crecimiento actual de la sociedad hace necesario enfrentarse al continuo incremento en la demanda de servicios educativos, así como al considerable aumento de los conocimientos que el maestro debe impartir.

Para lograr mayor eficiencia en el empleo de los recursos financieros - destinados a la educación se ha recurrido a nuevas tecnologías y técnicas como medios masivos de comunicación, computadora e instrucción programada - que ya están ayudando en diversos países a la solución de los problemas anteriormente mencionados.

En materia de educación los Gobiernos de la mayoría de los países de - Asia, Africa e Iberoamérica confzontan tres grandes problemas: El acelerado crecimiento de la población en edad escolar, lo limitado de sus recursos financieros y la gran escasez de maestros. Esto los ha llevado a emplear las - nuevas tecnologías y técnicas educativas desarrolladas, en la mayoría de los casos, en los países industrializados.

En México la demanda de servicios educativos recae principalmente sobre al estado, que es responsable de la atención educativa del 87% de la población escolar a nivel superior.

México es un país de población joven que requiere educación superior en volúmenes cada vez mayores y a niveles cada vez más elevados lo que hace insuficiente los recursos que se destinan a ella.

Actualmente están funcionando sistemas de educación abierta que emplean diversas tecnologías y técnicas, que abarcan alfabetización, educación primaria para adultos, secundaria, bachillerato y estudios universitarios. Se - trabaja además en diversos programas de investigación educativa en busca de soluciones a nuestros problemas específicos mediante programas y métodos que se adapten a las necesidades de nuestra sociedad y de nuestros centros educativos.

Uno de estos Sistemas es el Sistema de Universidad Abierta de la U.N.A.M. que viene funcionando desde 1972 en diversas carreras y Facultades de esta -

Universidad y que aún se encuentra en plena etapa de desarrollo. Entre los programas de investigación educativa del SUA se realiza al presente trabajo: un primer Curso de Estadística Descriptiva Aplicada, utilizando el programa de computadora para enseñanza "Sistema Modular de Enseñanza Programada" elaborado por la Fis. Josefina Morales.

Esta tesis consiste en el desarrollo de un curso básico inicial de Estadística Descriptiva Aplicada. Se escogió esta materia pues se imparte en la mayoría de las facultades y carreras de la U.N.A.M.. Su enseñanza es especialmente problemática en las áreas humanísticas, médicas y sociales debido a la falta de bases matemáticas por parte de los estudiantes.

La enseñanza programada ofrece una gran individualización, especialmente en este caso en que las secuencias están controladas por computadoras. La cual evalúa tanto al alumno como al sistema. Los ejemplos y aplicaciones - que se ofrecen al estudiante, enfocan el curso a las ciencias sociales, económicas y administrativas puesto que el programa educativo corresponde a los puntos básicos comunes de los programas de esta materia vigente en 1975/76 - en las Facultades de Ciencias Políticas y Sociales, Economía y Contaduría y Administración.

Deseo manifestar mi agradecimiento a la Coordinación del Sistema de Universidad Abierta de la U.N.A.M especialmente a su coordinador el Dr. Augusto Moreno, por haber patrocinado el desarrollo de este Curso de Estadística Descriptiva Aplicada; a la Fis. Josefina Morales que dirigió la presente tesis; al Centro de Actualización y Formación de Profesores del Colegio de Bachilleres que a través de su Programa de Seminarios de Tesis hizo posible la conclusión e impresión de este trabajo, al Ing. Tomás Brody que asesoró el trabajo, especialmente la parte de estadística, a la Dra. Araceli Reyes, instructora del Seminario de Didáctica de las Matemáticas del C.A.F.P. en el cual - se realizó la parte de esta tesis correspondiente a enseñanza y a todas las personas que directamente me dieron su valiosa ayuda a lo largo del trabajo.

## CAPITULO I

Empleo de nuevas Tecnologías y Técnicas en Educación

Los sistemas educativos se encuentran actualmente en una etapa de transformación debido a la demanda de educación por grupos cada vez más grandes, a la escasez de profesores preparados y al mayor cúmulo de conocimientos que se han de transmitir al educando. Asimismo un mayor conocimiento del comportamiento humano y de los mecanismos psicológicos del aprendizaje han mostrado la conveniencia de una individualización y educación de los métodos tradicionales de enseñanza.

Por otra parte los avances en la física, electrónica, química, etcétera, han llevado en el transcurso de este siglo al desarrollo de una serie de materiales y tecnologías que se están aplicando en educación para alcanzar ma-yo número de estudiantes simultáneamente y para individualizar la enseñanza.

El uso de estas tecnologías en la educación empezó a desarrollarse hace aproximadamente 25 años y en algunos aspectos aún se encuentra en distintas-etapas de experimentación. Las principales tecnologías utilizadas son las - correspondientes a los medios masivos de comunicación-radio, cine y televi-sión- y las desarrolladas en el campo de la computación que permiten el almacenamiento, manejo y presentación de grandes volúmenes de información; en - cuanto a técnicas de enseñanza las que han adquirido una mayor importancia - son las pertenientes a la instrucción programada.

Los nuevos medios permiten crear situaciones propicias al aprendizaje en el salón de clases (simulación), presentar la información de distintas - formas para lograr mayor claridad, al aumentar el realismo, la dinámica y la influencia en el educando, la enseñanza se hace más efectida y se logra au-mentar la motivación del estudiante. Propician, además que la información - educativa se presente a grupos de muy diversos tamaños, según el agente que se emplee; una película, por ejemplo, se puede proyectar directamente ante - pequeños grupos o transmitirse por televisión incluso a nivel nacional.

Estos medios se emplean en ocasiones junto con el trabajo de un profesor en el salón de clase y con textos tradicionales, también se llegan a usar combinados en distintas formas.

Quando la educación se proporciona en forma masiva es muy importante tomar en cuenta a cada alumno como individuo: lo que aprende (evaluación), los medios a través de los cuales aprende (adecuación) y la velocidad a la que aprende.

A esta necesidad de individualización de la enseñanza responden la enseñanza programada y la enseñanza por computadora. Aunque hay objetivos educativos que se pueden lograr en forma más económica con algunos de estos nuevos medios o tecnologías, cada uno de dichos medios tienen capacidades y limitaciones específicas que el educador debe tomar en cuenta al considerar su empleo. A continuación se presentan los más importantes de dichos medios:

#### 1. MEDIOS MASIVOS DE COMUNICACION.

##### PELICULAS EDUCATIVAS.-

Son uno de los medios más utilizados por sus bajos costos ya que sus requerimientos técnicos de elaboración y empleo son relativamente accesibles y pueden ser utilizadas múltiples veces.

Permiten aumentar la motivación al enfrentar al alumno a situaciones reales que no serían accesibles de otro modo; dan la ilusión de movimiento mediante dibujos animados, emplean cámara lenta o acelerada para analizar fenómenos físicos o biológicos y presentan filmaciones microscópicas.

El uso exclusivo de películas lleva a una enseñanza pasiva, ya que no existe respuesta a cualquier alimentación por parte del estudiante y no existe la posibilidad de ajuste en tiempo real ante las reacciones del educando.

Las diapositivas y filminas tienen algunas de las ventajas de las películas y además permiten que se realicen cambios y adiciones de acuerdo a necesidades específicas, retrocesos y suspensiones momentáneas para que el pro

fesor explique o para que el grupo realice discusiones.

#### T.V. EDUCATIVA.-

Se inició con grandes perspectivas en E.U. en la década de 1950 y puede ayudar a resolver muchos problemas específicos dentro de la enseñanza, especialmente el de educar a un número mucho mayor de estudiantes en distintos lugares.

Existen una serie de exigencias planteadas por este medio para su utilización: se requiere de un equipo altamente calificado tanto en la parte técnica como en la educativa, el financiamiento debe ser amplio, el planteamiento muy cuidadoso y se necesita mucho material en el salón de clase para apoyar las transmisiones.

Puede ser utilizada en dos modalidades: como apoyo en un curso tradicional, en cuyo caso es equivalente a cualquier tipo de proyección, o bien como medio directo de enseñanza. En el segundo caso, el más importante, presenta, en general, las mismas ventajas y desventajas que las películas educativas - con la particularidad de que en redes a nivel nacional el profesor no usa y controla al medio sino que es usado para aclarar dudas, retroalimentar y guiar discusiones si es necesario, a fin de hacer más eficiente el aprendizaje.

En conclusión la T.V. educativa proporciona información de una manera clara y eficiente si está bien planeada, pero sin adecuar e individualizarla enseñanza.

#### RADIO EDUCATIVA.-

La radio educativa es un medio que ha perdido terreno frente a los otros medios de comunicación, en la actualidad se emplea principalmente en los países en vías de desarrollo por su bajísimo costo.

El empleo de transmisiones de radio acompañadas por la proyección de diapositivas en el salón de clase ha dado excelentes resultados, ya que es una forma efectiva de llegar a estudiantes en áreas alejadas.

A un nivel más modesto se usan transmisiones radiofónicas acompañadas por el uso de libros de texto en campañas de alfabetización y en la enseñanza de idiomas en especial:

## 2. INSTRUCCION PROGRAMADA.-

Esta nueva técnica educativa se emplea relacionada con cualquiera de las nuevas tecnologías educativas que se han mencionado e incluye toda clase de actividades por parte tanto del estudiante como del profesor.

El empleo de este tipo de material lo inició en E.U. en 1954 B.F. Skinner, La técnica de Skinner consistía en guiar gradualmente al estudiante a través de una secuencia en la cual sus respuestas o conductas sucesivas lo llevaban al objetivo conductual fijado inicialmente; esta secuencia se realizaba por medio de una "máquina de enseñar" la cual no era sino una serie de dispositivos mecánicos para no permitir pasar de un punto a otro mientras la respuesta o conducta del estudiante no fuera la correcta. A pesar de haberse iniciado su uso con grandes esperanzas y perspectivas, la máquina de enseñar de Skinner para 1965, en E.U., sólo se empleaba en investigación educativa. Algunos países en vías de desarrollo, especialmente en el Medio Oriente, han adaptado el uso de máquinas de enseñar para emplearlas en campaña de alfabetización sin que haya resultados concluyentes en cuanto a su éxito. También ha habido intentos de comercialización de la máquina de enseñar sin resultados importantes.

El material programado se puede clasificar en: lineal, ramificado o intrínseco, y adyacente.

### PROGRAMACION LINEAL.-

En este caso se presentan al estudiante una serie de "items" o estructuras sucesivas que piden pequeños incrementos en el aprendizaje. Se espera - que el estudiante dé una respuesta después de cada estructura. Cuando esta- respuesta es correcta se refuerza la conducta para reafirmarla. Para asegu- rar las respuestas correctas por parte del alumno, se le proporcionan pistas y claves, también se cuida mucho la secuencia de las estructuras especialmen- te cuando éstas exigen recordar respuestas previas o material anterior.

### PROGRAMACION RAMIFICADA O INTRISECA.

La programación lineal presenta una rigidez que limita grandemente la - enseñanza: Buscando mayor versatilidad y elasticidad Crowder en E.U. duran- te 1963 desarrolló las bases de material programado más flexible: los progr- mas ramificados.

Este material difiere de los programas lineales principalmente en 4 pun- tos:

- a) Los pasos que se usan no necesariamente son pequeños.
- b) El alumno no construye respuestas propias, sino que elige de entre - un grupo dado de posibles respuestas (preguntas con respuestas cerra- das).
- c) En estos programas se proporciona gran cantidad de información narra- da en forma de texto convencional, por lo que se usan menos estructu- ras, pistas y claves para enseñar al estudiante.
- d) Se presentan pasos subsecuentes o ramificaciones diversificadas, de- pendiendo de la respuesta que elija el estudiante.

Esta es la característica distintiva de esta forma de programar material educativo ya que en vez de basarse solamente en las respuestas correctas como sucede en la programación lineal, aquí se aprovecharán los distintos tipos - de error que el estudiante cometa para aclararle conceptos no dominados.

Actualmente se considera que los programas ramificados presentan mejores oportunidades de aprendizaje para el estudiante, así como su combinación con estructuras de tipo lineal.

#### PROGRAMACION ADYACENTE.-

Esta forma no es sino una aplicación de cualquiera de los dos tipos ya mencionados.

En E.U. Pressey usó material programado en un papel adyacente o auxiliar para facilitar el aprendizaje. Empleando el material de un texto convencional extrajo series de preguntas de opción múltiple con sus respectivas respuestas para que el estudiante verificara, tratando de enfatizar así puntos del texto y aclarar lo que el estudiante hubiera entendido mal al leer el libro. Esta forma de programación ayuda al estudiante a conocer su nivel de aprendizaje y tomando las pruebas programadas puede decidir entre seguir adelante o repasar lo que sea necesario.

Actualmente muchos textos, especialmente a nivel universitario, incluyen partes programadas para autoexamen por parte del estudiante.

#### TIPOS DE ESTRUCTURAS Y DE RAMIFICACIONES.-

Silvermann clasificó las estructuras que se emplean en la enseñanza programada de la siguiente forma:

- a) Estructuras de Prueba.- En estas estructuras se hacen preguntas que el estudiante ya está preparado a responder, esto es que se refieren a conceptos que al curso o texto programado le ha proporcionado anteriormente.
- b) Estructuras de Repaso.- Tienen la finalidad de recordarle al estudiante material aprendido con anterioridad. Se usan cuando se cree que algo pueda haberse olvidado o cuando se desea partir de conceptos aprendidos anteriormente para facilitar la asimilación de material nuevo.

- c) Estructuras de Práctica.- Son la clave para la retención de nuevos conceptos, por lo que su importancia es básica. Se deben emplear suficientes estructuras de éste tipo para dar oportunidad al estudiante de practicar. Estas estructuras se pueden proporcionar dentro del curso propiamente dicho o fuera de él en forma de cuaderno de trabajo.

Silverman presenta también una clasificación para las ramificaciones o secuencias alternas que se presentan en base a las respuestas del alumno a una estructura determinada. El uso de ramificaciones permite dar verdadera individualidad a un curso programado, ayuda a suplir las fallas de atención del estudiante, y es el medio para reconocer las diferencias personales tanto en el nivel de conocimientos previos como de ritmo de aprendizaje. Una ramificación puede estar formada por una o más estructuras, las que a su vez pueden presentar ramificaciones.

- a) Ramificación Correctiva.- Se trata de una ayuda adicional en caso de duda o de una repetición de aquel material que el estudiante no pudo aprender satisfactoriamente. Estas ramificaciones se deben planear cuidadosamente previendo determinada clase de errores por parte del estudiante para proporcionar la información nuevamente o dando claves que ayuden a corregir los errores. Estas derivaciones siempre se presentan a partir de una respuesta incorrecta del estudiante.
- b) Ramificación de Salto.- Funciona al contrario que la correctiva, ya que permite al estudiante avanzado o al que aprende con rapidez saltar partes de la secuencia normal de enseñanza. Se debe tener cuidado en su uso y ofrecer siempre al estudiante la posibilidad de optar o no por aprovechar el salto.

Obviamente en la programación lineal se presentarán estructuras de prueba, de repaso y de práctica, pero el empleo de secuencias alternas será exclusivo de la programación ramificada.

El método empleado al programar el Curso de Estadística Descriptiva Aplicada, objeto de esta tesis, coincide con lo anteriormente expuesto. El material se encuentra agrupado en capítulos o módulos formados por 30 estructuras, llamadas en este caso átomos.

La mayor parte del material se puede considerar como un caso específico de instrucción programada intrínseca, es decir, que existen átomos que presentan ramificaciones denominadas moléculas.

Los dos últimos módulos del curso, en que se efectúa un repaso, están programados en forma lineal principalmente. En este curso aparecen estructuras de repaso y de práctica; pero también se emplean estructuras que no caen en ninguna de las clasificaciones anteriores, por ejemplo las introducciones cuya finalidad no es enseñar sino preparar al estudiante para el aprendizaje y aquellos comentarios que se hacen exclusivamente para mantener o avivar el interés.

Las estructuras de práctica aparecen en forma de ejercicios y problemas que en los casos más complicados utilizan como auxiliar el manual para el alumno.

En cuanto al tipo de ramificaciones empleadas, exclusivamente se usan ramificaciones correctivas.

### 3. LAS COMPUTADORAS EN RELACION CON LA ENSEÑANZA.-

El empleo de computadoras en campos relacionados con la enseñanza es muy extenso, pues abarca desde la clasificación de material bibliográfico en bibliotecas, manejo de datos de expedientes, realización de listas, controles administrativos, análisis de datos en investigación educativa, y todo lo relacionado directamente con proporcionar enseñanza a estudiantes.

Los grandes avances en la tecnología de computadoras han llevado a aplicaciones y posibilidades de empleo cada vez más sofisticadas.

Pasaremos ahora a analizar detalladamente algunas de las utilizaciones de computadoras en relación con la enseñanza:

#### INVESTIGACION PEDAGOGICA.-

Entre 1950 y 1960 se avanzó en la formalización científica de la investigación educativa, la cual cada día adquiría mayor importancia. Gracias al uso de computadoras fué posible manejar y procesar estadísticamente muestras cada vez más grandes, y almacenar éstos datos y resultados.

La difusión cada vez más amplia de las técnicas de psicología educativa hace del profesor medio en países desarrollados un consumidor de los resultados de investigaciones educativas y también lo lleva en muchos casos a realizar investigaciones ocasionales en las que tendrá que recurrir a los sistemas de cómputo a que tenga acceso.

#### ALMACENAMIENTO Y RECUPERACION DE INFORMACION.-

Conforme la educación se ha vuelto accesible para mayor número de integrantes de nuestras sociedades los centros educativos se han tenido que enfrentar a mayores problemas para recibir, almacenar, procesar, clasificar, - extraer selectivamente y transmitir o difundir grandes cantidades de información referente a los estudiantes. Los controles de asistencias, de calificaciones, de materias acreditadas, es decir de todos aquellos datos referentes a la situación escolar de cada alumno; la elaboración de listas de grupos, - de boletines de nuevo material bibliográfico, de listas clasificadas de material audiovisual de que se dispone, se debe procesar y entregar a tiempo a los profesores. Por otra parte en las bibliotecas es necesario clasificar, controlar y tener fácil acceso al gran cúmulo de nuevos libros, revistas y - periódicos.

En todos estos aspectos las computadoras se emplean cada vez más ya que facilitan el almacenamiento de grandes volúmenes de información, ahorran espacio de archivo, facilitan el acceso rápido y selectivo a la información -

almacenada y permiten transmitir grandes volúmenes de datos ahí a donde sea necesario.

- Obviamente el empleo de computadoras en éstos renglones estará justificado desde el punto de vista económico sólo cuando el tamaño de un centro educativo lo haga necesario, especialmente en aquellos países en que la importancia de tecnología resulta gravosa.

#### ENSEÑANZA PROPIAMENTE DICHA.-

Actualmente los usos de la computadora en la enseñanza son bastante superficiales y limitados, probablemente por falta de medios económicos, de maestros preparados y con una mentalidad algorítmica, de buenos textos, y de intercambio de información. Sin embargo se están logrando algunas aplicaciones altamente creativas que aprovechan el gran potencial educativo y la flexibilidad de este medio y existen proyectos y aplicaciones con grandes posibilidades de éxito (por ejemplo PLATO de Control Data Corporation).

A pesar del costo, el uso de computadoras se está volviendo gradualmente más accesible para uso diario en escuelas y universidades, principalmente en los Estados Unidos. En Europa y Japón su empleo también aumenta.

Por otra parte, los nuevos métodos de enseñanza tienden a enfatizar la instrucción individualizada, la cual exige un alto grado de flexibilidad que se puede lograr mediante el uso de computadoras, ya sea solas o en combinación con otros medios.

Los usos de computadoras en la enseñanza se han clasificado de la siguiente forma.

#### 1.- ENSEÑANZA MANEJADA POR COMPUTADORA (CMI).-

Este empleo de la computadora está asociado con dos de los grandes problemas pedagógicos de la actualidad: contabilización e individualización de la enseñanza. Consiste en programar a la máquina para realizar las siguientes funciones con grandes grupos de estudiantes:

- a) Almacenar toda la información que sea necesaria acerca de cada alumno
- b) Almacenar grandes volúmenes de información acerca del programa educativo (objetivos, temas, pruebas, bibliografía, etc.).
- c) Correlacionar las características de cada estudiante con las del programa educativo en cuestión e informar al profesor a cargo del curso.

Estas funciones difícilmente las puede realizar un profesor, aún con pequeños grupos de estudiantes; este uso de la computadora libera al maestro de la rutina de llevar controles de los estudiantes y le permite centrarse en la enseñanza propiamente dicha. Ayuda a adecuar la enseñanza a los avances y necesidades de cada uno de los estudiantes evaluados permanentemente por la máquina, la cual actúa como monitor recomendando los pasos a seguir en cada caso individual.

En este tipo de enseñanza la interacción no se realiza entre el estudiante y la computadora sino entre el profesor y la máquina.

Se espera que con el tiempo la enseñanza manejada por computadoras se vuelva no sólo más sofisticada, sino que también se convierta en una fuerza cada vez más potente en la conducción de enseñanza y aprendizaje en el salón de clase.

## 2.- ENSEÑANZA AUXILIADA POR COMPUTADORA (CAI).-

Este nombre se aplica a aquel tipo de enseñanza en que la computadora funge como una máquina de enseñar, es decir, es el "profesor" que proporciona la enseñanza y aplica pruebas y ejercicios. El estudiante interactúa directamente con la computadora pudiendo haber o no un tutor humano que participe en forma directa.

Este empleo de la computadora exige grandes esfuerzos por parte del equipo humano tanto en la etapa de preparación del sistema Técnico y Tecnológico como en la elaboración del material educativo.

La enseñanza auxiliada por computadora presenta básicamente las características pedagógicas de la instrucción programada con la flexibilidad y sofisticación que los avances en la computación y en las técnicas de enseñanza

a través de computadora van permitiendo (nuevos tipos de pantallas y teletipos, mayores capacidades de memoria, más flexibilidad para la simulación de experimentos, nuevos programas de computadora para enseñanza, etcetera.).

Esta modalidad de enseñanza, probablemente la más imaginativa de las aplicaciones de la computadora a la pedagogía, ofrece al estudiante la posibilidad de trabajar sobre una base individual, tanto en términos de contenido de lo aprendido como de velocidad y formas de aprendizaje. La duración de las sesiones de aprendizaje ya no estará preestablecida, sino que dependerá de la capacidad individual de retención. La computadora es en este caso un medio altamente responsivo con capacidad para ajustes y modificaciones de la enseñanza en tiempo real, para que esta enseñanza sea la adecuada a cada caso individual.

El uso de CAI se ha extendido gracias a las bases sentadas por el movimiento de instrucción programada que se dió entre 1950 y 1960, a las nuevas técnicas de autoenseñanza a la necesidad de sistemas abiertos de educación, a la disponibilidad y evolución de las unidades de procesamiento electrónico de datos, al interés de los gobiernos en la experimentación y renovación en el campo educativo y a la búsqueda actual de individualización en el aprendizaje.

En E.U. se empleo CAI cada vez más en universidades y grandes empresas pero debido a los costos su uso no se ha extendido a otros sectores.

De los libros consultados encontramos que la enseñanza auxiliada por computadoras se puede clasificar en seis tipos diferentes:

a) Tutorial o de instructor.-

La computadora hace el papel de maestro, comunicandose en lenguaje común (ya sea por teletipo o por pantalla) con el estudiante y recibiendo las respuestas del mismo a los estímulos que le son presentados.

En este tipo de enseñanza la computadora:

- 1) Proporciona enseñanza en forma de instrucciones verbales o numéricas.

- ii) Presenta preguntas y ejercicios para comprobar con las respuestas del estudiante su grado de comprensión y avance en el aprendizaje.
- iii) Recibe y califica las respuestas del estudiante.
- iv) Control la secuencia en que la enseñanza se proporciona, ya sea para agregar explicaciones en el caso de respuestas incorrectas o para seguir adelante.

b) Ejercicios y Práctica.-

Se ha empleado éste tipo de enseñanza especialmente en matemáticas e idiomas, ya que consiste en que la computadora proporcione ejercicios repetitivos sobre un cierto aspecto que se desea que el estudiante logre mecanizar. La computadora recibe y califica las respuestas del estudiante, le avisa cuando comete errores y pasa a un tipo diferente de ejercicio cuando el estudiante ha dado un cierto número de respuestas correctas.

c) Simulación.-

La computadora simula las condiciones de un problema complejo (por ejemplo: las condiciones de una sociedad teórica, un experimento químico en el laboratorio, etc.), El estudiante debe tomar una serie de decisiones en base a las cuales la computadora irá modificando las condiciones iniciales. Esta forma de enseñanza se usa mucho en entrenamientos de personal especializado en empresas.

d) Solución de problemas.-

Se basa esta forma de enseñanza en la idea de que la mejor forma de aprender algo es enseñándolo de la manera más clara posible. La computadora representa el papel de estudiante modelo al que se debe presentar cada problema en forma de algoritmo.

Otra modalidad dentro de la solución de problemas consiste en emplear la gran capacidad de cálculo de la máquina para que ésta resuelva casos específicos en matemáticas, estadística, etc.

La interacción se efectúa en ambos casos en lenguajes de máquina tales como Algol, Fortran, Cobol, etc.

e) Interrogatorio.-

En este tipo de enseñanza la computadora está programada para presentar un problema al estudiante, darle opciones en cuanto al camino a seguir para resolverlo, ayudarlo contestando preguntas y realizando simulaciones cuando el estudiante lo solicite. Para lograr la especie de diálogo que se desarrolla y prever las posibles rutas seleccionadas por el estudiante hace falta gran versatilidad por parte del profesor-programador.

f) Dialogo.-

Se pretende en esta aplicación programar a la computadora para que pueda sostener una "conversación" con el estudiante, el cual habrá seleccionado un tema de entre un grupo dado. Este empleo no ha tenido hasta la fecha aplicación práctica y se ha usado principalmente con fines de divulgación y exhibición.

Conclusiones.-

Es de esperarse que algunas de las modalidades de empleo de computadoras en la enseñanza se incrementen con el transcurso del tiempo, sin embargo con el equipo (hardware) actual es difícil su utilización en gran escala mientras el costo por alumno no se reduzca en forma significativa.

Si se planea cuidadosamente un sistema de computadora para educación pensando que las ampliaciones al sistema para cubrir las necesidades que a largo plazo se presenten, se realicen sin modificaciones sustanciales, y considerando la posibilidad de tiempo compartido, ya sea dentro de una misma institución, entre la parte administrativa y la de enseñanza, o dentro de una zona escolar con una computadora central con terminales en distintos centros educativos pequeños para los que un sistema exclusivo sería incostruable, los costos por estudiante no aumentarían demasiado.

El costo de la enseñanza auxiliada por computadora en operación normal no es excesivo en comparación al de la enseñanza tradicional, pero la inversión inicial y el costo de preparación de material y cursos sí es más alto.

En realidad la principal limitación para que el uso de las computadoras en la enseñanza se extienda, no radica esencialmente en el costo ni en la tecnología actual (aún cuando se necesitan medios de intercomunicación con la computadora más sencillos y más accesibles para el estudiante), sino en la elaboración de programas de enseñanza, de ejercicios y de cursos adecuados.

En los sistemas convencionales de enseñanza se toman en cuenta los caminos utilizados por el alumno para obtener una respuesta, sin importar únicamente si ésta es correcta, lo cual casi nunca sucede en cursos programados; así además la interacción es a través de computadoras, la capacidad crítica del educando será considerada sólo si se incluyen rutinas diseñadas con tal propósito.

Por todas estas características, es difícil sostener que este tipo de enseñanza pueda llegar o sustituir a la enseñanza tradicional; sin embargo podría llegar a ser un apoyo de primordial importancia dentro de cursos específicos.

## CAPITULO II

ENSEÑANZA ABIERTA.

## 1. Características, Generales.

Un sistema abierto de enseñanza ofrece la oportunidad de estudiar y acreditar esos estudios, a aquellas personas que no tienen posibilidades de asistir a sesiones convencionales de enseñanza dentro de un horario fijo en un salón de clases frente a un maestro. La característica esencial de los sistemas abiertos es la flexibilidad tanto en el espacio como en el tiempo, ofreciendo educación a la medida de las posibilidades y necesidades del individuo. La acreditación de los conocimientos no se hace en momentos predeterminados, sino a medida que el avance en el estudio, a nivel individual, lo permite.

Los sistemas abiertos utilizan instrumentos didácticos de fácil manejo, elaborados por equipos multidisciplinarios y en un momento dado recurren a medios educativos no tradicionales como son los medios masivos de comunicación (radio, televisión), las grabaciones, las películas educativas el material programado, la interacción por computadoras, el trabajo por correspondencia, etcétera.

Los planes y programas de estudio son flexibles y diseñados especialmente para facilitar el trabajo de los estudiantes, de los que se espera iniciativa y esfuerzo personal.

Generalmente se proporciona a los estudiantes un paquete didáctico elaborado especialmente, consistente en libros, notas y cuestionarios de cada curso o materia que desee acreditar; este material se refuerza con conferencias, programas de radio o televisión, proyección de películas y discusiones en grupos, si es que se efectúan reuniones de estudio.

Los estudiantes tienen en la mayoría de los sistemas abiertos la posibilidad de consultar a un maestro-tutor cuando se presentan dudas acerca del material que han estado tratando de aprender.

En cuanto a la evaluación, ésta no depende solamente de los exámenes que se aplican al terminar un curso o solicitarlo al estudiante. Se pretenden tener evaluaciones continuas y control del avance de cada estudiante conforme éste entrega trabajos y cuestionarios y éstos son calificados, estas evaluaciones parciales y apreciaciones de avance se le notifican al alumno para ayudarle en el estudio. La necesidad de evaluaciones y controles continuos para un gran número de estudiantes requiere el uso de computadoras.

La explosión demográfica provoca que las demandas educativas crezcan vertiginosamente, haciendo en ocasiones insuficientes los esfuerzos por hacerles frente.

Por otra parte, existen grupos dentro de las clases trabajadoras que por laborar horarios completos tienen necesidades e inquietudes de carácter educacional que los métodos y horarios convencionales de enseñanza no pueden resolver.

Además la compleja sociedad actual requiere de gran número de profesionistas y especialistas altamente preparados, de eficiencia en la industria

lo que no se dará sin una preparación tecnológica y científica y de una opinión pública informada y preparada.

Los sistemas abiertos de enseñanza surgieron a partir de estas necesidades sociales e individuales \* y lograrán resolverlas de una manera cada vez más eficiente conforme pasen de la etapa actual, que es de iniciación - en la mayoría de los casos.

En casi todos los países que cuentan con sistemas abiertos, éstos son considerados como de servicio público y patrocinados, al menos en parte, por los gobiernos. Su importancia radica en ofrecer una solución a las grandes demandas educativas a las que se enfrentan las autoridades. Su eficacia, ya probada, permite que con metodologías nuevas, materiales educativos adecuados e instalaciones diferentes a las de la escuela tradicional se atienda a un mayor número de alumnos con aprovechamiento similar y en ocasiones superior al de los sistemas escolarizados; todo esto con inversiones y requerimientos de personal académico menores.

El estudiante en un sistema abierto es adulto en cuanto al comportamiento y concurre voluntariamente al estudio, aún cuando presiones y exigencias de trabajo puedan haberlo impulsado a mejorar su preparación; desde el punto de vista psicológico está altamente motivado a aprender.

Un estudiante adulto se enfrenta a varios problemas, sobre todo si, como es lo más común, regresa a estudiar después de varios años de no hacerlo. Los principales problemas son:

- a) Carece de confianza en su habilidad para aprender y por esto mismo se exige demasiado, buscando perfección en su trabajo y retrasando sus evaluaciones.
- b) Necesita combinar sus estudios con las demandas familiares, sociales y de trabajo.

\* La enseñanza abierta, tal como la conocemos actualmente, se inició en Inglaterra donde existe el sistema más evolucionado.

- c) Tiene dificultad para concentrarse en el estudio, especialmente después de aquellos días de trabajo más pesado.
- c) Tiene malos hábitos de estudio: memorismo, pasividad, busca actividades receptivas que no le exijan razonamientos lógicos.

En contraposición a estos problemas, cuenta con ciertas ventajas:

- a) El estudiante adulto tiene más experiencia, más conocimientos generales, más motivación.
- b) Tiene metas claras, es decir sabe lo que desea lograr a través de sus estudios y en que tiempo desea hacerlo.
- c) Aún cuando pueda tener una memoria no tan buena como los estudiantes jóvenes, tiene mayor capacidad para comprender y analizar los principios y relaciones que existen entre los hechos que se les presentará, una vez que se vuelve a entrenar para el estudio.
- d) Tiene mayor responsabilidad que los otros tipos de estudiantes, por lo que generalmente asiste a los servicios de asesoría, conferencias, sesiones de estudio, etcetera, si se le ofrecen horarios accesibles.
- e) En poco tiempo logra adoptar técnicas eficientes de estudio, ya que como trabaja o tiene otras actividades busca formas racionales de aprovechar el tiempo.

Existen problemas inherentes al estudio bajo sistemas abiertos, especialmente una sensación de aislamiento por parte del estudiante, la necesidad de discutir los temas de estudio y consultar dudas. Buscando resolver esto es que en la mayoría de los casos los sistemas abiertos proporcionan locales y organizan centros o círculos de estudio para que los estudiantes se reúnan, también se asignan consejeros o tutores a los que el estudiante debe dirigirse en caso de duda.

## 2. ENSEÑANZA ABIERTA EN MEXICO.-

En nuestro país han surgido, respondiendo a problemas específicos diversos programas abiertos que abarcan desde alfabetización hasta diversas carreras técnicas y universitarias. Dichos programas se encuentran en la etapa inicial, por lo que aún no es posible evaluarlos. La demanda en cuanto a inscripción indica cierto grado de éxito, si bien es cierto que hay un alto grado de deserción el cual se puede inferir por el reducido número de graduados en los diversos programas. Algunos de los más importantes entre estos programas \* son:

### PLAN NACIONAL DE EDUCACION PARA ADULTOS.-

Como ya se ha dicho, el adquirir una preparación a cualquier nivel dentro de los sistemas escolarizados está fuera del alcance de aquellas personas que, por estar incorporadas a la fuerza de trabajo, no disponen de tiempo suficiente para dedicar diariamente un buen número de horas al estudio guiadas por un maestro y dentro de un salón de clase.

Por otra parte es natural que un adulto no desee volver a la escuela si va a estar rodeado de compañeros más jóvenes que él, los que tendrán otros intereses, motivaciones y forma de pensar. En los sistemas escolarizados los programas, los objetivos educacionales y los textos en que éstos últimos se desarrollan están orientados a estudiantes de las edades que comúnmente corresponden a cada ciclo (por ejemplo a niños entre 6 y 13 años

\* Las descripciones de estos sistemas provienen de informes directos y de diversas publicaciones (libros, folletos, periódicos, etcetera) de las instituciones a que corresponden. En busca de mayor claridad en su presentación, las citas textuales no se encuentran entrecorridas.

en primaria, jovencitos entre 11 y 15 años en secundaria, etcétera) lo que crea una barrera para estudiantes de otras edades.

Tratando de resolver estos problemas específicos fué creado el Plan Nacional de Educación para Adultos de la Secretaría de Educación Pública - que ofrece Primaria Intensiva para Adultos, Secundaria Abierta y cursos de capacitación. Estos estudios los coordina el Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados para la Educación, CEMPAE, y se ofrecen a través de diversos centros de trabajo a obreros y empleados y también a grupos independientes que los soliciten.

Se ofrecen al estudiante dentro del plan nacional de educación para adultos las siguientes posibilidades:

a) Primaria Intensiva para Adultos.

Está dirigida a aquellas personas mayores de 15 años, alfabetas o analfabetas, que deseen obtener el certificado de primaria.

El programa, equivalente al de la primaria escolarizada, está orientado específicamente a estudiantes adultos. Se han dividido los estudios en 4 áreas: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, que se presentan en 3 partes.

Los estudios se pueden realizar de dos formas:

1.- En un "Círculo de Estudios de Enseñanza Abierta".

Para que un círculo de estudios pueda iniciar el trabajo se necesita que las personas que lo forman obtengan un asesor (voluntario o pagado por la empresa, si se trata de un grupo dentro de un centro de trabajo) y un local donde reunirse. Cualquier persona puede ser asesor de un círculo de estudios y este trabajo voluntario puede servir para cumplir con el servicio social obligatorio para estudios superiores. Si un grupo no pudiera conseguir asesor, cualquier institución educativa en el área los puede orientar, así como al asesor si durante el trabajo lo necesitara.

En cuanto al local, éste puede ser el del centro de trabajo correspondiente, si se trata de obreros y empleados, la escuela más cercana, cualquier dependencia oficial o cualquier otro lugar.

Estos grupos pueden formarse y empezar a funcionar en cualquier mes del año, basta con que lleven "solicitud de registro" para cada uno de los integrantes, a cambio de la cual recibirán un paquete didáctico para cada-estudiante. Los estudiantes que trabajan dentro de un círculo de estudios pueden o no saber leer y escribir.

## 2.- En forma individual.

Estos estudiantes deben saber leer y escribir, escoger alguna persona a la que puedan consultar ocasionalmente y llenar la "solicitud de registro" para empezar a trabajar.

Textos.- Para el estudiante de la Primaria Intensiva, se ha preparado un paquete didáctico gratuito, escrito especialmente, con un libro por área de estudio en cada una de las 3 partes en que se ha dividido la primaria. Estos libros están divididos en temas y cada tema tiene un "cuestionario de comprobación de avance" para autoevaluación.

Para los estudiantes que no saben ni leer ni escribir hay una serie de "cuadernos de trabajo de introducción a la primaria intensiva para adultos" con ejercicios de lectura, escritura y matemáticas.

Hay dos "auxiliares didácticos para los asesores", uno que le servirá para ayudar a las personas que van a aprender a leer y escribir y otro para los estudiantes de cualquiera de las tres partes de la primaria intensiva.

Los estudiantes pueden, en grupo o en forma individual, solicitar a la "unidad de servicios descentralizados" más cercana una evaluación para ir acreditando sus estudios.

Esta evaluación la pueden realizar en forma gradual (libro por libro) o global (un examen por cada área).

b) Secundaria Abierta.-

Está dirigida a aquellas personas mayores de 16 años que hayan acreditado la primaria y deseen acreditar ahora estudios de nivel medio básico a través de un plan de estudios, programas y libros de texto que no corresponden a los del sistema escolarizado ya que éstos están dirigidos a adolescentes de 11 a 14 años. Bajo este plan de secundaria abierta se busca ofrecer instrumentos didácticos que fundionen para la población autodidacta.

Funciona en forma similar a la primaria intensiva en cuanto a registro, formas de estudio y de acreditación de conocimientos, con la diferencia de que existe un sistema de asesoría en la Subdirección de Sistemas Abiertas de la Dirección General de Planeación Educativa, S.E.P.

Los programas de cada área y grado están divididos en unidades de aprendizaje que contienen: objetivos particulares, objetivos específicos y actividades sugeridas. Los estudios están separados en 4 áreas: matemáticas, - español, ciencias sociales y ciencias naturales, correspondientes a cada uno de los 3 grados.

SISTEMA DE ENSEÑANZA ABIERTA DEL COLEGIO DE BACHILLERES.

SEA.-

El Colegio de Bachilleres ofrece a través de su Sistema de Enseñanza Abierta la oportunidad de obtener el diploma de bachillerato a personas que por problemas de tiempo, edad, trabajo u otras causas no pueden asistir a la escuela para continuar su educación. La única condición es tener certificado de secundaria, ya que no existe requisito de edad y no se realiza ningún examen de admisión.

El plan de estudios del SEA es el mismo que sigue el sistema escolarizado del Colegio de Bachilleres, con la diferencia de que puede estudiarse por materias sueltas al ritmo que el propio alumno establezca. Otra particularidad es que no ofrece las opciones de capacitación para el trabajo que

proporciona el sistema escolarizado del Colegio de Bachilleres. Los estudios están divididos en 6 semestres, a cada uno de los cuales corresponden 6 materias diferentes obligatorias en los 4 primeros semestres y 3 obligatorias y 3 optativas en los 2 últimos; se orienta a los estudiantes para que seleccionen un número de materias proporcional al número de horas semanales que puedan dedicar al estudio.

Este sistema de enseñanza abierta utiliza:

- i) Textos especiales.- Se trata de textos diagramados llamados módulos, en los que se presentan cuadros y definiciones sumamente condensados, lo suficientemente claros como para aprender sin maestro. Contienen ejercicios de aplicación y una autoevaluación al final de cada módulo. Los paquetes didácticos correspondientes a cada materia, formados por varios módulos los adquieren los alumnos en los Centros de Estudio.
- ii) Apoyos Audiovisuales.- Se utiliza una serie de radiomódulos y telemódulos especialmente realizados, los que se transmiten a los alumnos en los Centros de Estudio a través de circuitos cerrados.
- iii) Centros de Estudio.- Se encuentran en los planteles del Colegio de Bachilleres y tienen las instalaciones para las actividades complementarias de los alumnos del SEA, como son: prácticas de laboratorio, conferencias, mesas redondas, etc. Por otra parte los alumnos del sistema abierto tienen acceso a las bibliotecas de los planteles, en las que encontrarán los libros de las bibliografías de los textos especiales y un ambiente propicio al estudio.
- iv) Actividades Complementarias.- Se realizan los sábados en los centros de estudio. De estas actividades son obligatorias las prácticas de física, de química y de biología. La asistencia a la transmisión de telemódulos o radiomódulos, a charlas, a conferencias y

a mesas redondas (círculos de estudio) que se realizan para reforzar el aprendizaje no es obligatoria.

Asesorías.- Se ofrece en horarios adecuados para personas que trabajan, en dos modalidades:

Los monitores o consejeros personales, que son el eslabón entre el estudiante y el sistema y que le ayudan a resolver sus problemas generales de aprendizaje.

Los asesores académicos que se encargan de resolver las dudas específicas que sobre una determinada materia se puede presentar; esta asesoría que se proporciona personalmente, por teléfono o por correo, según convenga al estudiante.

Para acreditar una materia al estudiante debe inscribirse para las evaluaciones finales en un plazo entre dos meses y un año de su ingreso al SEA; estas evaluaciones se realizan aproximadamente cada 2 o 3 meses, en fechas fijas que se dan a conocer oportunamente a los estudiantes.

#### SISTEMA DE UNIVERSIDAD ABIERTA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

En febrero de 1972 se aprobó el estatuto del Sistema de Universidad Abierta (SUA) de la UNAM. El SUA está orientado a extender la educación universitaria a grandes sectores de la población de nuestro país, por medio de métodos teórico-prácticos de transmisión y evaluación de conocimientos y de la creación de grupos de aprendizaje que habrán de trabajar dentro o fuera de los planteles universitarios.

Es un sistema de libre opción tanto para las Facultades y Escuelas, como para los estudiantes; se imparten los mismos estudios y se exigen los mismos requisitos que existen en la UNAM, la que otorgará los mismos créditos, certificados, títulos y grados a nivel correspondiente.

En una primaria etapa el SUA opera como:

- . Un sistema de apoyo al sistema tradicional de enseñanza.
- . Una nueva modalidad para el adiestramiento, capacitación y reforzamiento académico del personal docente.
- . Una ayuda tendiente a disminuir el alto índice de repetidores entre la población estudiantil de la UNAM.

La universidad abierta utiliza diversos apoyos en la enseñanza tales como televisión, películas, computadoras o el envío de material por correspondencia, pero la enseñanza está basada en la cátedra, - el diálogo, el seminario y el libro.

Resumiendo, el SUA es un sistema:

- . De libre opción para alumnos regulares.
- . De autoaprendizaje.
- . Con material educativo adaptado o realizado exprofeso para sistemas abiertos, básico y de apoyo.
- . Que permite al estudiante avanzar al ritmo que se ajuste a sus aptitudes, motivaciones y ocupaciones.
- . Que proporciona una atención personalizada al alumno por medio de tutores.
- . Con las mismas carreras, planes y programas de estudio del sistema escolarizado de las Escuelas y Facultades en que existe.

Este sistema permitirá a la Universidad, lo siguiente:

- a) Ir a los centros de producción de bienes y servicios.
- b) Fomentar la creación de casas de cultura y centros de estudios en los municipios, las delegacionales, las asociaciones, los ejidos, los sindicatos, etcétera.
- c) Descentralizar sus tareas y establecer una cooperación efectiva con otras Universidades e Institutos de Enseñanza Superior de la República y de América Latina.
- d) Satisfacer la creciente demanda de educación superior.

El SUA puede entenderse desde el punto de vista operacional como un sistema de Enseñanza - Aprendizaje parcial o totalmente extra escolar, en el que un material educativo preparado o elaborado exprofeso, se opera por un grupo de tutores, con auxilio de sistemas de computación y actividades docentes de grupo.

El Material Educativo.- Este material es elaborado por grupos de trabajo integrados por personal científico y técnico de la propia Universidad, el material educativo es elaborado por un grupo integrado por un coordinador de área, dos o tres especialistas (dependiendo de la complejidad de la materia), un experto en técnicas y ciencias de la evaluación, un experto en los medios audiovisuales, un editor y diseñador.

El material educativo del SUA contiene los siguientes elementos:

- 1) La guía de trabajo para el estudiante.
- 2) El material escrito.
- 3) Los experimentos caseros, de laboratorio o de campo.
- 4) Los cuestionarios de autoevaluación para el estudiantes.
- 5) Los cuestionarios que el estudiante contesta vía computadora.
- 6) El cuestionario que el estudiante reporta directamente al tutor.
- 7) Los elementos de apoyo, películas, cintas grabadas y otras ayudas audiovisuales.
- 8) El instructivo para los profesores y tutores.
- 9) El sistema de evaluación que permita identificar aquellas áreas de conocimiento cuya presentación no resultó óptimo.

Tutores.- La Tutoría para los estudiantes es ejercida por profesores capacitados previamente de acuerdo con las condiciones especiales de cada Escuela y Facultad.

El papel del tutor respecto a la utilización del material educativo del curso es tanto de profesor como de asesor. Además se realizan actividades que reafirman a los estudiantes su identidad como integrantes de un grupo: conferencias, exhibición de películas, mesas redondas y discusión de los

resultados obtenidos, fungiendo al tutor en estas actividades como promotor, coordinador y receptor de información.

El Uso de Computadoras.- La computación está íntimamente ligada al SUA, pues su utilización permite en forma expédita:

- . Llevar un control y registro de los estudiantes en el sistema.
- . Evaluar el proceso de aprendizaje en el estudiante en forma dinámica.
- . Evaluar el material educativo y proponer las correcciones necesarias, Además actualmente se trabaja en la etapa inicial en varios cursos - que serán impartidos a través de computadora, uno de ellos el que es tema de la presente tesis.

1) Facultades en las que opera.-

El sistema de Universidad Abierta está ya operando en las siguientes Facultades:

Facultad de Derecho

Facultad de Economía

Facultad de Odontología

Facultad de Psicología

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.

Facultad de Filosofía y Letras

Facultad de Contaduría y Administración

Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia

Proximamente se iniciará en las siguientes dependencias:

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Escuela Nacional de Música

Escuela Nacional de Arquitectura

2) Programa de Autoaprendizaje del ciclo de Bachilleres del  
Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.

El 25 de abril de 1972 se autorizó la creación del Programa de Autoaprendizaje del Ciclo de Bachillerato, que se inició sus labores el 6 de mayo de 1972 a nivel experimental con un grupo de 302 alumnos.

Las características del programa de autoaprendizaje son las siguientes:

- a) Sus planes y programas de estudio son los mismo que los del sistema regular.
- b) Los programas se componen de "elementos didácticos" elaborados según los objetivos previamente determinados y en ellos se incluyen las actividades que debe desarrollar el alumno y los instrumentos que requiere para ello.
- c) El conjunto de elementos didácticos constituye el "paquete didáctico", hay un paquete didáctico por cada materia.
- d) La población es heterogénea, pues varían las edades, la preparación y las calificaciones anteriores de los alumnos.

## CAPITULO III

Un ejemplo de curso programado para enseñanza abierta interactuando  
mediante computadora.-

Es un curso básico inicial de Estadística Descriptiva Aplicada, materia que se imparte en la mayoría de las facultades y carreras de la U.N.A.M.

Como se mencionó este curso está enfocado específicamente a ciencias sociales, económicas y administrativas por el tipo de ejemplos y ejercicios que se presentan al estudiante. Tomando en cuenta las características tanto de los estudiantes de estas especialidades como de los estudiantes de sistemas abiertos se ha dado énfasis a la aplicación de los conceptos.

Se pretende en este curso que el alumno, en forma secuencial y partiendo de conocimiento sencillos, llegue a manejar información numérica proveniente de aspectos sociales, económicos y administrativas, de acuerdo a su especialidad, mediante el método estadístico.

Fue considerado conveniente incluir algunas nociones de matemáticas generales, ya que el alumno de las especialidades a las que se aplicará el curso por lo común no ha estudiado matemáticas en los últimos semestres del bachillerato. Además se desea ofrecer al estudiante de Sistema Abierto un bloque auto-contenido de información que de cierta forma incluya un repaso de aquellos conocimientos básicos que por diversas razones haya olvidado.- La forma misma de presentación de los conceptos hará que en caso de que el alumno no recuerde estos temas, el avance sea rápido, de otra forma se le proporcionan las nociones olvidadas.

La parte del curso correspondiente a estadística descriptiva propiamente dicha cubre el tema de la forma más sencilla posible, pensando que al concluir el curso el estudiante sea capaz de obtener, organizar, presentar-

y analizar, mediante las medidas estadísticas más comunes, datos numéricos cuantitativos y manejar organizadamente datos cualitativos.

El programa del presente curso se realizó tratando de considerar los puntos básicos comunes en los programas de Estadística Descriptiva vigentes en 1975-1976 en las Facultades de Ciencias Políticas, Contaduría y Administración y Economía. Fue aprobado para un primer curso de Estadística Descriptiva Aplicada por la Dirección del Sistema de Universidad Abierta de la U.N.A.M., existiendo el proyecto de desarrollar un segundo curso que abarque aquellos temas que no se incluyen en el primero.

#### Funcionamiento y Organización general del Curso.-

Como ya se ha dicho, este curso de estadística descriptiva se presenta al estudiante en forma programada. La programación empleada es intrínseca o ramificada de tipo binario y sólo en algunos de los módulos, la programación se podría considerar como lineal (Módulos II, III, XVI y XVII). Gracias al empleo de computadora para presentar el material al estudiante, se ha logrado una gran riqueza en las ramificaciones, proporcionándose así al educando muchas rutas diferentes de aprendizaje de acuerdo a sus respuestas; un texto programado no podría ofrecer esta gran diversificación ya que el manejo del material se volvería demasiado complicado y por lo tanto poco práctico su uso.

El material se programó siguiendo los lineamientos del Sistema modular de enseñanza programada cuyas reglas se encuentran en el apéndice B (instruccionario número uno). Desde el punto de vista de las técnicas de la enseñanza programada el método seguido cumple las reglas acordadas por la UNESCO.

El programa de computadora que controla este curso establece una serie de condiciones a las que se sujeta el material del presente curso de estadística.

a) Tipo de Instrucciones.-

La enseñanza se proporciona mediante tres tipos de estructuras llamadas átomos: Comentarios (C), Preguntas (P) y Ejercicios (E). Los comentarios tienen una sola salida; en cambio preguntas y ejercicios tienen dos posibles salidas, una correspondiente a la respuesta correcta y otra a las respuestas equivocadas. Será a partir de los errores del estudiante que el curso obtendrá la individualización que se busca. Las preguntas son de opción múltiple, con una sola respuesta correcta a ser escogida de entre tres opciones dadas. Los ejercicios exigen del alumno una respuesta numérica, la cual se calificará dentro de un rango de aproximación fijado en cada caso.

El tamaño máximo para comentarios preguntas o ejercicios es de 268 caracteres. Esta restricción ha planteado algunos problemas en cuanto a la redacción, especialmente en el caso de comentarios, por lo que se considera seriamente la posibilidad de aumentar este tamaño sin llegar a instrucciones demasiado grandes que fatiguen al estudiante.

b) Organización del material.-

El curso está organizado en capítulos o módulos. Cada módulo consta de un máximo de 30 átomos con las ramificaciones binarias a que den lugar. A este conjunto de átomos, que el estudiante obligatoriamente debe recorrer, se le llama cadena principal. Mientras no se presentan respuestas equivocadas el estudiante avanzará en la cadena principal, de lo contrario caerá en algunas de las ramificaciones. El presente curso está integrado por 18 módulos.

c) Ramificaciones.

Cada átomo de la cadena principal que sea pregunta o ejercicio dará origen a una ramificación binaria o molécula tan sencilla o complicada como la enseñanza lo requiera. Una molécula puede contener comentarios, preguntas o ejercicios según sea necesario.

Los átomos de cada molécula se encuentran ordenados y numerados según su posición.

d) Evaluación.-

La computadora controla el recorrido que de acuerdo a sus respuestas efectúa el estudiante y proporciona una puntuación cuando lo solicita el instructor o el estudiante, considerando el número de respuestas incorrectas y el tamaño de los recorridos dentro de cada molécula. (Al profesor, se le presenta una información más detallada, molécula por molécula, que al estudiante). Cuando el estudiante realiza varias veces un mismo recorrido por respuestas equivocadas, la máquina cesa la interacción, pues se ha caído en un "loop" o círculo vicioso.

e) Suspensiones.-

En ciertos casos una respuesta incorrecta a preguntas o ejercicios llevará a que la interacción computadora-estudiante se suspenda, reanudándose después de cierto número de días.

Estas suspensiones se presentan cuando el error corresponde a desconocimiento de material que se ha presentado anteriormente en el curso y que el estudiante deberá repasar, cuando el estudiante ha cometido varias veces un mismo tipo de error en relación con material que se le acaba de presentar (lo cual denota cansancio o falta de atención) y cuando el error indica desconocimiento de material básico que el estudiante debe de saber aún sin haber llevado el curso.

En el comentario que indica estas suspensiones se recomienda al estudiante la consulta de alguno de los textos de la bibliografía del curso y se le indica los días que estará suspendido. Después de una suspensión la interacción se puede reanudar en el inicio del módulo en que estaba el estudiante o bien en el inicio de algún módulo anterior que se considera no estaba bien comprendido, según lo haya programado el instructor.

f) Manual Auxiliar.-

Debido a restricciones de impresión de la computadora, fue necesario utilizar una notación específica para el curso la que se presenta frente a la notación convencional en el Manual Auxiliar.

En este manual se encuentran también cuadros, gráficas y demostraciones que por dificultades de tipo técnico no es posible presentar al estudiante por pantalla.

Se ha pensado seriamente en la necesidad de un programa adicional de computadora y en modificaciones al programa original para evitar el uso de este manual, sin embargo para el estudiante existen ventajas al emplearlo ya que así conserva por escrito puntos esenciales del curso y además cuenta con una especie de cuaderno de trabajo ya que dicho manual está pensado como tal en la parte de ejercicios.

Conclusión.- El sistema Modular de Enseñanza Programada se encuentra en la fase experimental inicial y se considera que en una etapa futura sería conveniente, entre otras modificaciones, generar ramificaciones a partir de c/u de las tres opciones que se presentan al estudiante en los átomos pregunta; esto llevaría a tomar en cuenta no solo respuestas correctas o incorrectas (ramificación binaria), sino a considerar las distintas causas de respuestas incorrectas (confusión con la notación o terminología, olvido, incomprensión, falta de atención, etc.). También sería conveniente que el sistema se autoevaluará, detectando aquellas preguntas o ejercicios en que la mayoría de los estudiantes hayan contestado incorrectamente y en cuyas moléculas los recorridos efectuados hayan sido más largos, ya que estos factores nos señalan la necesidad de revisar tanto la información previa como el planteamiento de la pregunta o ejercicio.

También cabría tratar de suplir algunas de las limitaciones que se dan tanto en la enseñanza abierta como en la enseñanza por computadora:

- a) Buscar interacción entre estudiantes, no solo estudiante-instructor o estudiante-computadora, ya que ésto enriquece grandemente la enseñanza. Esto se podría lograr mediante el trabajo conjunto de varios alumnos por terminal, quedando por determinarse el tamaño óptimo de estos equipos.
- b) Evitar la pérdida de interés por parte del alumno, integrando diversos estímulos al curso. Estos podrían abarcar: mensajes de felicitación por computadora cada vez que el alumno complete alguna etapa especialmente difícil del curso, mensajes a través de la computadora indicando al estudiante la conveniencia de consultar al tutor o algún texto antes de iniciar algún tema, realización de pláticas o proyecciones a las que se invitaría mediante la computadora a aquellos estudiantes que hubieran alcanzado cierto nivel de aprendizaje, planteamiento de trabajo e investigaciones individuales o en equipo a ser realizados fuera de la computadora y que coordinaría el tutor.

A continuación se presenta una descripción de c/u de los dieciocho módulos que cubren el programa educativo correspondiente a Estadística Descriptiva Aplicada (Apéndice A).

Las reglas y forma de interacción computadora-estudiante y computadora-instructor están descritas en los instructivos correspondientes (Apéndice-B).

La estructura de cada uno de los dieciocho módulos se encuentra en los diagramas correspondientes, los que se emplean el sistema de numeración para sus componentes descrito en el Instructivo número uno. Los números entre paréntesis indican un retroceso en la cadena principal y la letra S acompañado a un comentario terminal denota suspensión de la interacción.

La presentación del curso módulo por módulo sigue este orden:

- a) Objetivo específico
- b) Contenido

c) Descripción del desarrollo pedagógico

Los módulos se presentan agrupados por temas, de acuerdo al programa educativo . Van seguidos por los diagramas y por los ejemplos ilustrativos, concluyendo con las secciones correspondientes del Manual Auxiliar.

## DESARROLLO DEL CURSO

Tema 1: Nociones Generales

Módulo 0.-

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de distinguir en casos concretos los conceptos mencionados, y hacer aplicaciones sencillas cuando sea posible.

Contenido.- Conjunto, elemento, conjunto vacío, conjunto universal, variable: discreta, continua.

Desarrollo Pedagógico.- En este módulo se definen en forma sencilla y apoyándose en ejemplos, algunos conceptos básicos que ya sea por aprendizaje anterior o por simple lógica no ofrecen gran dificultad al estudiante. La programación es intrínseca con ramificaciones o moléculas en las que el recorrido es corto, ya que por la simplicidad de los conceptos se considera que al cambiar el planteamiento del átomo pregunta (estructura de prueba) que condujo a la molécula se están dando al estudiante elementos para regresar a la cadena principal a través de una respuesta correcta; de no presentarse dicha respuesta correcta:

- a) Se presenta un átomo comentario (estructura de repaso en este caso) y se le envía al mismo punto de la cadena principal al que hubiera pasado inicialmente a través de la respuesta correcta.
- 6 b) Se le hace retroceder para que vuelva a leer los átomos pertinentes de la cadena principal.

### Módulo I.-

Objetivo Especifico.- El alumno será capaz de distinguir en casos concretos los conceptos mencionados y hacer aplicaciones sencillas cuando ésto sea posible.

El alumno será capaz de aplicar los procedimientos aprendidos en la determinación de tasas demográficas, incrementos porcentuales e índices sencillos.

Contenido.- Intervalos: cerrados, abiertos, mixtos; proporciones, porcentajes, razones, tasa de mortalidad (general, infantil), tasa de natalidad, ingreso per capita, índice de rentabilidad del capital, porcentaje de incremento.

Desarrollo Pedagógico.- En este módulo se continúa con la definición y repaso de conceptos básicos, los cuales van acompañados por ejemplos y, en algunos casos, por ejercicios de aplicación.

De nuevo el recorrido en las ramificaciones es corto, aunque la complejidad de estas moléculas ha aumentado con algunos conceptos que así lo exigen.

Módulo II.-

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de aplicar las reglas dadas a la obtención de la suma de los elementos de conjuntos finitos, y a la solución de problemas sencillos.

Contenido.- Serie, subíndice, sumatoria, propiedades de la sumatoria.

Desarrollo Pedagógico.- Dado que en este módulo se trabaja con una operación básica como lo es la suma, aplicandola al caso específico de los elementos numéricos de conjuntos finitos, la programación es de tipo lineal en todos los -- átomos pregunta (estructuras de prueba) y los átomos ejercicio (estructuras de práctica); es decir que en caso de - respuesta o resultado incorrecto se presenta al alumno un comentario que contiene la solución pedida y después se le envía al mismo átomo de la cadena principal al que lo hu-- biera llevado la respuesta correcta, sólo en algunos casos se le hace retroceder en la cadena principal al contestar incorrectamente.

## 2.2 Tema II: Introducción

### Módulo III.-

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de explicar en que consiste la estadística y cual es su importancia.

El alumno será capaz de distinguir entre estadística descriptiva y estadística inferencial.

Contenido.- Definición de estadística, elementos del método estadístico, población, muestra, estadística: descriptiva, inferencial; importancia de la estadística, peligros de la estadística.

Desarrollo Pedagógico.- En este módulo, programado en forma lineal, se presentan al alumno gran cantidad de átomos comentario conteniendo definiciones (las más de ellas sumamente simples) y consideraciones de tipo general relacionadas con la estadística. Debido a que las preguntas que se plantean están o en relación con dichas definiciones (fáciles de recordar) o requieren de un razonamiento sencillo - para ser contestadas no se generan ramificaciones o moléculas a partir de las respuestas incorrectas, sino que se hace un comentario pertinente al alumno y excepto en algunos casos, se le deja continuar el avance.

2.3

Tema III: Obtención de los datos y clasificación de los mismos.

Módulo IV.-

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de citar las fuentes de información para la Estadística aplicada a las Ciencias Sociales, la Administración y la Economía. El alumno será capaz de distinguir entre la obtención directa e indirecta de datos, de citar las principales fuentes de obtención indirecta de datos para cada especialidad, calificar la información según el grado de confiabilidad de las fuentes empleadas.

El alumno tendrá idea acerca de cómo planear una encuesta, una investigación de mercado o un trabajo de campo (desde el punto de vista estadístico).

Contenido.- Obtención: directa, indirecta; confiabilidad de los datos, fuentes de información, características de un cuestionario, condiciones para la realización de una encuesta.

Desarrollo Pedagógico.- En este módulo se continúa con la presentación de definiciones sencillas y consideraciones generales. En parte del módulo la programación es similar a la empleada en el módulo anterior (lineal con comentarios aclaratorios a raíz de respuestas incorrectas); otras preguntas del módulo generan a través de una respuesta incorrecta una molécula de recorrido corto consistente en un átomo - pregunta que plantee en forma diferente la interrogación -- inicial y en un átomo comentario de repaso en caso de nueva respuesta incorrecta, con regreso al mismo punto de la cadena principal a que hubiera llegado el alumno a través de la respuesta correcta inicial.

### Módulo V

Objetivo específico.- El alumno será capaz de efectuar el recuento de los datos, elaborar cuadros de totales, presentar e interpretar la información obtenida directamente.

El alumno será capaz de explicar las diferencias que existen entre los distintos tipos de variable estadística.

Contenido.- Elaboración de cuadros, cuadros de cifras absolutas y relativas, partes de un cuadro, ejercicios, variable cualitativa y variable cuantitativa.

Desarrollo Pedagógico.- Como podrá observar en el diagrama la primera parte de este módulo presenta una programación lineal ya que las respuestas incorrectas llevan a átomo comentario (estructura de repaso) y de ahí la cadena principal, - esto se debe a que se está presentando al alumno preguntas - relacionadas con definiciones sencillas y consideraciones -- generales. En la siguiente parte del módulo (C016 a C024) -- las ramificaciones o moléculas generadas a partir de los átomos ejercicio E017 y E021 son más complejas que las que hasta ahora se han utilizado ya que se están previendo los distintos tipos de error al calcular porcentajes, en cambio las ramificaciones generadas a partir de las preguntas solamente contienen un átomo pregunta y un átomo comentario ya que se trata únicamente de interpretar resultados. La última parte del módulo abarca dos conceptos importantes y con cierto grado de dificultad por lo que una respuesta incorrecta en cualquiera de los dos átomos pregunta lleva a una molécula o ramificación en cuyo recorrido se pretende a través de preguntas aclarar paso a paso el concepto involucrado.

## 2.4

Tema IV.- Distribuciones de FrecuenciasMódulo VI.-

Objetivo Especifico.- El alumno será capaz de ordenar en forma de serie un conjunto de datos numéricos.

El alumno será capaz de asociar a grupos de datos iguales las frecuencias correspondientes, y expresarlos en forma tabular.

Contenido.- Variables cualitativas cronológicas y geográficas (tema III), serie simple, frecuencia, serie de frecuencias.

Desarrollo Pedagógico.-

En la primera parte de este módulo se concluye la clasificación de variables iniciada en el módulo anterior y nuevamente las moléculas o ramificaciones (átomos pregunta - P04 y P05) tienen la finalidad de aclarar paso a paso y a través de preguntas, el concepto. En la siguiente parte - las respuestas incorrectas a átomos pregunta llevan a una nueva pregunta que plantea en forma diferente la interrogación inicial, una segunda respuesta incorrecta implica un retroceso en la cadena principal mientras que la respuesta correcta envía al estudiante al punto de la cadena principal al que hubiera pasado con una respuesta inicial correcta; la siguiente parte del módulo funciona en forma similar a secuencias ya analizadas y en la parte final (P021, P023 y P027) las moléculas están formadas por una secuencia de dos preguntas que deberán ser resueltas correctamente -- antes de avanzar en la cadena principal.

### Módulo VII.-

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de agrupar información cuasi-continua en clases, asociando una frecuencia a cada clase, y expresarla en forma tabular.

El alumno será capaz de calcular e interpretar la columna de frecuencias acumuladas para una serie de frecuencias o de clases y frecuencias.

Contenido.- Clases, serie de clases y frecuencias, frecuencias acumuladas, punto medio de una clase, límites de clase.

#### Desarrollo Pedagógico.-

En este módulo aparece por primera vez (P04) una molécula en la que tanto la respuesta incorrecta como la correcta en P10 llevan a una nueva pregunta, esto se hace con el fin de lograr que el estudiante tenga bien claro el concepto involucrado. Las moléculas de P011 y P012 comparten esta característica, solo que después tiene lugar: a) una ramificación formada por una secuencia de preguntas con comentarios aclaratorios en caso de respuestas incorrectas, a la cual se llegó contestando correctamente P10 y b) otra ramificación para la respuesta incorrecta a P10 en la que los errores llevan a un retroceso o a suspensiones. En la molécula de P016 se emplea nuevamente una secuencia de preguntas y comentarios similar a la anterior. Las moléculas de P020 y P021 combinan una serie de preguntas y comentarios aclaratorios con el empleo de dos preguntas generadas tanto para la respuesta correcta como para la incorrecta de P10. En los cuatro ejercicios finales del módulo las ramificaciones tienen la finalidad de ayudar al estudiante a encontrar el valor pedido inicialmente, paso a paso. Como se habrá notado el creciente grado de dificultad en los conceptos que se presentan ha llevado al empleo de ramificaciones más largas y complicadas.

2.5

Tema V.- Representación gráfica de Datos EstadísticosMódulo VIII

Objetivo Específico.- El alumno recordará el uso de ejes coordenados para la representación de puntos en el plano.

Contenido.- Números reales, recta numérica, localización de puntos en la recta numérica, plano cartesiano, localización de puntos en el plano cartesiano.

Desarrollo Pedagógico.- Este módulo se inicia con una pregunta (P01) destinada a comprobar si el alumno recuerda cuáles son los elementos del conjunto de los números reales, - al responder en forma equivocada caerá en una secuencia de preguntas con comentarios en las salidas por respuesta incorrecta en que se le definen y ejemplifican aquellos puntos que no recuerda, la pregunta P06 funciona en forma similar solo que ahora para el concepto de recta numérica. Los comentarios en la cadena principal después de cada pregunta - están destinados a reafirmar los conceptos correspondientes. La pregunta P08 se refiere a la localización de puntos en - una recta, la respuesta incorrecta lleva a un nuevo planteamiento de la pregunta y nuevas respuestas incorrectas dirigen al alumno paso a paso a través de ejemplos a entender - y recordar la relación establecida entre los números reales y los puntos de una recta.

Los siguientes comentarios definen al plano cartesiano y las preguntas P012 y P013 se refieren a la localización de puntos en el plano. Las siguientes preguntas generan moléculas mucho más complejas, ya que se está insistiendo tanto en la localización de puntos como en identificación de cuadrantes y de - elementos componentes de pares ordenados. La última parte del módulo se ocupa de la localización de puntos que queden sobre alguno de los ejes, concluyendo con un ejercicio de representación gráfica de datos correspondientes a "ingresos-número de personas".

## Módulo IX

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de elegir la escala adecuada, de acuerdo a la magnitud de los datos, para representar distintos tipos de información.

El alumno será capaz de realizar y analizar gráficas para datos estadísticos de tipo social, económico o administrativo a nivel cualitativo.

Contenido.- Presentación gráfica de datos, características de las gráficas, elección de escala, variable cualitativa (cifras absolutas y relativas): gráficas de barras, gráficas comparativas de barras, gráfica de sectores, gráfica comparativa de sectores.

Desarrollo Pedagógico.- La primera parte de este módulo por referirse a conceptos muy simples relacionados con gráficas es de tipo lineal con comentarios de aclaración para las respuestas incorrectas. Las preguntas P012 y P013 generan a través de una respuesta incorrecta una secuencia de nuevas preguntas con comentarios aclaratorios o con retrocesos en las salidas por respuesta equivocada, estas secuencias tienen por finalidad aclarar la elección y empleo de escalas en gráficas. En la pregunta P015 una respuesta incorrecta lleva al estudiante a una nueva pregunta a partir de la cual se generan dos ramificaciones, la primera destinada a replantear y aclarar mediante una pregunta y comentario su respuesta incorrecta, para pasar a continuación a la segunda ramificación (salida por respuesta correcta) en la que a través de preguntas y comentarios se busca corregir la respuesta inicial. El resto del módulo se refiere al cálculo de grados (átomos ejercicio) y a la selección de gráficas de sectores (átomos pregunta), estos átomos Ejercicio y átomo pregunta presentan moléculas del tipo "secuencia de preguntas y comentarios", los comentarios son aclaraciones, retrocesos o suspensiones según el caso.

Módulo X.-

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de realizar y - analizar gráficas de líneas, pictogramas y mapas estadísticos. El alumno será capaz de realizar y analizar histogramas, polígonos de frecuencias y ojivas de distribuciones de frecuencias provenientes de series de frecuencias y de series de clases y frecuencias (Datos cuantitativos)

Contenido.- Variable cualitativa: gráfica de líneas, gráfica comparativa, pictogramas, mapas estadísticos; Variable cuantitativa: histogramas, polígonos de frecuencias y ojivas para series de frecuencias y series de clases y frecuencias.

Desarrollo Pedagógico.- En los comentarios a lo largo de este módulo se definen varios tipos de representaciones gráficas. En las preguntas P03, P07 y P011 se pide al estudiante identifique diversos tipos de gráficas para datos cualitativos y la respuesta incorrecta lleva a una secuencia larga de preguntas y comentarios (de aclaración, de suspensión y de retroceso). En la siguiente parte del módulo se trabaja con gráficas de datos cuantitativos. En las preguntas P018 y P022 (polígono de frecuencias), una respuesta inicial incorrecta lleva a una nueva pregunta a partir de la cual se generan dos ramificaciones conectadas formadas por preguntas que de ser contestadas incorrectamente implican un retroceso a los comentarios de definición en la cadena principal. Las preguntas P023 (histogramas) y P027 (ojivas) tienen como salida a la respuesta incorrecta una pregunta a partir de la cual se generan dos ramificaciones independientes que funcionan en forma similar a las anteriores, solo que con un recorrido más largo.

2.6

Tema VI.- Medidas de PosiciónMódulo XI.-

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de calcular e interpretar las medidas de posición más usuales en series simples, series de frecuencias y series de clases y frecuencias, simplificando los cálculos cuando esto sea posible.

Contenido .- Cálculo e interpretación en series simples, series de frecuencias, y series de clases y frecuencias de moda y media. Procedimiento de la media arbitraria.

Desarrollo Pedagógico.- La primera parte del módulo (C00 a C010) se refiere a la localización de la moda en los tres casos de agrupación de datos, por lo que las preguntas que se plantean generan una molécula sencilla del tipo "secuencia de preguntas y comentarios", con comentarios de aclaración, suspensión o de retroceso. En la siguiente parte del módulo las moléculas que se generan son del tipo antes mencionado y surgen de átomos ejercicio referentes al cálculo de media aritmética para distintos casos o de átomos pregunta en los que se pide la interpretación de los valores calculados.

Módulo XII.-

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de calcular e interpretar las medidas geométricas más usuales.

Contenido.- Cálculo e interpretación en series simples, - series de frecuencias, y series de clases y frecuencias de mediana y cuartiles.

Desarrollo Pedagógico.- La primera parte de este módulo (C00 a P06) se refiere a la definición, localización e interpretación de mediana en series simples, por lo que los átomos pregunta - generan moléculas sencillas del tipo secuencia de preguntas y comentarios, con retrocesos en la cadena principal en la mayoría de las respuestas incorrectas.

De C07 a E010 se trabaja con la mediana de series de frecuencias, los átomos ejercicio E09 y E010 en que se pide calcular Md tienen como salida en caso de respuesta incorrecta una secuencia de nuevas preguntas (P10, P20 y P30) que al ser contestadas incorrectamente llevan a retroceder en la cadena principal, la molécula continúa con una pregunta (P40) que de ser contestada mal lleva a un comentario de aclaración y de ahí - al mismo átomo ejercicio al que se pasó al responder correctamente, este ejercicio tiene como salida por respuesta incorrecta un comentario de retroceso al módulo 7 y su salida por respuesta es una pregunta a partir de la cual surgen dos ramificaciones: la primera formada por preguntas que de ser contestadas incorrectamente llevan a través de un comentario a retroceder al módulo 7, la otra formada por una pregunta a partir de la cual se continúa el avance en la cadena principal, ya sea directamente al contestar bien o pasando por un comentario de aclaración si se contestó mal. De C011 a P018 se presenta la mediana para series de clases y frecuencias, en los

ejercicios se pide al estudiante su cálculo y en las preguntas la interpretación de la mediana obtenida. En los ejercicios la segunda pregunta de la molécula correspondiente genera dos ramificaciones del tipo secuencia de preguntas o ejercicios y comentarios, siendo éstos últimos de aclaración, de retroceso dentro del módulo o al módulo 7 y de suspensión, todo esto debido a que el proceso de cálculo involucrado es más complejo; por otra parte las preguntas tienen una molécula corta de secuencia de preguntas y comentarios ya que son relativamente sencillas.

La última parte del módulo trata con la obtención e interpretación de cuartiles en series de frecuencias y de clases y frecuencias; como el procedimiento es similar al empleado para  $M_d$ , las moléculas de los átomos pregunta solo son una secuencia más bien larga de preguntas y comentarios de aclaración, retroceso o suspensión;

## 2.7 Tema VII.- Medidas de Dispersión

### Módulo XIII.-

Objetivo Especifico.- El alumno será capaz de calcular e interpretar las medidas geométricas más usuales (Tema VI).

El alumno será capaz de calcular e interpretar las medidas de dispersión más usuales en series simples, series de frecuencias, y series de clases y frecuencias, simplificando los cálculos cuando esto sea posible.

Contenido.- Cálculo e interpretación (para series simples, series de frecuencias, y series de clases y frecuencias) de: quintiles, deciles, percentiles, rango, amplitud máxima.

### Desarrollo Pedagógico.-

En la primera parte de este módulo (C00 a C09) se trabaja nuevamente con medidas de tipo geométrico, es decir se trata de procedimientos ya utilizados en el módulo anterior por lo que las moléculas son cortas y del tipo de secuencia de preguntas y comentarios, algunos de éstos para indicar un retroceso al módulo anterior.

La última parte del módulo se ocupa de dos medidas muy sencillas (rango y amplitud máxima) por lo que las moléculas son aún más simples.

#### Módulo XIV.-

Objetivo Especffico.- El alumno será capaz de calcular e interpretar las medidas de dispersión más usuales en series simples, series de frecuencias, y series de clases y frecuencias, simplificando los cálculos cuando esto sea posible.

Contenido.- Cálculo e interpretación (para series simples, series de frecuencias, y series de clases y frecuencias) de: promedio de desviaciones, desviación estandard. Fórmula simplificada para calcular desviación estandard.

Desarrollo Pedagógico.- En la primera parte del módulo, una vez mencionadas las desventajas que presenta el rango y que se ha verificado la comprensión mediante la pregunta P013 de molécula corta formada por una secuencia corta de preguntas y comentarios, se define el promedio de desviaciones y se presentan preguntas al respecto, cuyas respuestas incorrectas llevan a recorrer secuencias cortas de preguntas y comentarios de aclaración o suspensión.

En los ejercicios E013, E014 y E015 se pide al estudiante calcular promedios de desviaciones para las tres formas de condensación de datos, teniendo moléculas que son una secuencia larga de nuevos ejercicios o preguntas con comentarios en su mayoría de retroceso y suspensión aunque para E013 en que se hace énfasis en la definición y en la notación, la molécula es más larga y con una doble ramificación a partir de P61.

En la pregunta P018 se pide la interpretación de uno de los promedios de desviaciones ya calculados, la molécula es corta y en caso de respuesta incorrecta a los dos primeras preguntas se indica mediante un comentario un retroceso al módulo II.

En la siguiente parte (C019 a E025) se define desviación estandard y los ejercicios que se presentan se refieren al cálculo de esta medida por la fórmula de definición con moléculas --

que son secuencias largas de ejercicios o preguntas con salida tanto por respuesta incorrecta como correcta a dos nuevas preguntas, de la pregunta por respuesta incorrecta se podrá llegar a la pregunta de la salida por respuesta correcta al contestar bien, de lo contrario se retrocede en el módulo. Se concluye el módulo con la presentación de la fórmula simplificada para el cálculo de desviación estandard y con su aplicación en dos ejercicios cuyas moléculas con una secuencia larga de nuevos ejercicios o preguntas con comentarios de aclaración y retroceso

Módulo XV.-

Objetivo Específico.- El alumno será capaz de distinguir, calcular y aplicar las medidas de asimetría y apuntamiento en problemas específicos.

Contenido.- definición de: dispersión relativa, variancia, simetría curtosis. Cálculo e interpretación de: coeficiente de variación, puntajes estandar, coeficiente de asimetría, curtosis.

Desarrollo Pedagógico.- Se inicia el módulo definiendo dispersión relativa y presentando los tres casos posibles de series a comparar; al primer caso, que es muy sencillo, corresponde la pregunta P03 de molécula corta; al segundo, -- más complicado, corresponde la pregunta P05 cuya molécula es una secuencia larga de nuevas preguntas y ejercicios en los que en ocasiones la respuesta incorrecta lleva a otra pregunta que de contestarse mal implica un comentario de -- aclaración y un retroceso en la cadena principal; al tercer caso que se explica en C06, C07 y C08, corresponde la pregunta P09 con una molécula similar a la de P05. En la segunda parte del módulo se define "asimetría"; en los ejercicios E014, E017 y E020 se calculan distintos coeficientes de asimetría, las moléculas están formadas por una secuencia de -- nuevos ejercicios que, excepto el último, llevan a través -- de la respuesta incorrecta a repasar módulos anteriores, -- solo el último ejercicio tiene como salidas dos preguntas. En las preguntas P016 y P018 se pide distinguir el tipo de asimetría a partir del coeficiente calculado en el ejercicio antecedente, la molécula está formada por una secuencia muy corta de nuevas preguntas y comentarios (uno de -- aclaración y otro de retroceso).

En la última parte del módulo se define y presenta en fórmula la la "curtosis". El ejercicio E025 se refiere al cálculo - de este coeficiente para una serie de clases y frecuencias, su molécula es igual a la de los ejercicios anteriores. En P027 se pide la interpretación del coeficiente calculado en el ejercicio, su molécula está formada por dos nuevas preguntas que de contestarse incorrectamente llevarán a retroceder en el módulo.

## 2.8 Tema VIII.- Aplicaciones

### Módulo XVI.-

Objetivo Especffico.- El alumno será capaz de analizar , presentar e interpretar datos cualitativos.

El alumno será capaz de calcular las medidas de posición y de dispersión; de representar graficamente, analizar y obtener conclusiones para datos cuantitativos en series de frecuencias o series de clases y frecuencias.

Contenido.- Ejercicios de variable cualitativas; ejercicios de variable cuantitativas.

Desarrollo Pedagógico.- En este módulo, programado linealmente, se presentan al alumno preguntas y ejercicios para cuya solución debe emplear los conocimientos adquiridos en el curso. Debido a que se trata de una revisión, las respuestas incorrectas llevarán al estudiante a un comentario que le -- aclare su error si éste no es muy serio seguido de un regreso a la cadena principal, o bien a regresar a repasar el módulo que contiene la información que ha mostrado desconoce .

**Módulo XVII.-**

**Objetivo Específico.-** El alumno será capaz de calcular las medidas de posición y de dispersión; de representar gráficamente, analizar y obtener conclusiones para datos cuantitativos en series de clases y frecuencias.

**Contenido.-** Ejercicios de variable cuantitativa.

**Desarrollo Pedagógico.-** En este módulo, programado linealmente, se presentan al alumno preguntas y ejercicios para cuya solución debe emplear los conocimientos adquiridos en el curso. Debido a que se trata de una revisión, las respuestas incorrectas llevarían al estudiante a un comentario que le aclare su error si éste no es muy serio seguido de un regreso a la cadena principal, o bien a regresar a repasar el módulo que contiene la información que ha mostrado desconocer.

**Módulo XVII.-**

**Objetivo Específico.-** El alumno será capaz de calcular las medidas de posición y de dispersión; de representar gráficamente, analizar y obtener conclusiones para datos cuantitativos en series de clases y frecuencias.

**Contenido.-** Ejercicios de variable cuantitativa.

**Desarrollo Pedagógico.-** En este módulo, programado linealmente, se presentan al alumno preguntas y ejercicios para cuya solución debe emplear los conocimientos adquiridos en el curso. Debido a que se trata de una revisión, las respuestas incorrectas llevarían al estudiante a un comentario que le aclare su error si éste no es muy serio seguido de un regreso a la cadena principal, o bien a regresar a repasar el módulo que contiene la información que ha mostrado desconocer.

L I S T A D O S

## MODULO 0

CO0: PAREMOS AHORA UN GRUPO DE CONCEPTOS GENERALES DE MATEMATICAS,  
 CO0: NECESARIOS PARA LA CUMPRENSION DEL RESTO DEL CURSO, CONJUNTOS Y  
 CO0: VARIABLES EN ESTE MODULO [CO1]

CO1: UN CONJUNTO ES UNA COLECCION DE OBJETOS, AGRUPADOS BAJO ALGUNA  
 CO1: CONDICION. A LOS OBJETOS QUE FORMAN UN CONJUNTO SE LES LLAMA  
 CO1: ELEMENTOS. [CO2]

CO2: LOS CONJUNTOS SE DENOTAN EN LOS TEXTOS CON LETRAS MAYUSCULAS:  
 CO2: A, B, D, ETC. LOS ELEMENTOS SE DENOTAN CON HINUSCULAS SEPARADOS POR  
 CO2: COMAS Y ENCERRADOS ENTRE LLAVES QUE SUSTITUIREMOS POR PARENTESIS  
 CO2: EX:  $M = \{3, 4, 5, 6\}$ . VER FIG 0.1 [CO3]

CO3: PARA INDICAR QUE UN ELEMENTO "A" PERTENECE A UN CONJUNTO "M"  
 CO3: ESCRIBIREMOS:  $A \in M$ . PARA INDICAR QUE UN ELEMENTO "A" NO PERTENECE  
 CO3: A UN CONJUNTO "M" ESCRIBIREMOS:  $A \notin M$ . VER FIG 0.2 [PO4]

PO4: DADOS LOS CONJUNTOS:  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $E = \{3, 4, 5, 6\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$ . ? CUAL DE LAS

P04: SIGUIENTES AFIRMACIONES ES CIERTA? 4EA; 2EA Y 2EO; 1EA Y 1EO

P04: {U, P10, C05}

P10: SI ANOTAMOS 3EF, ESTO QUIERE DECIR; F ES ELEMENTO DE 3; 3 NO ES

P10: ELEMENTO DE F; 3 ES ELEMENTO DE  $F \setminus \{C, C01, C05\}$

C05: UN CONJUNTO SE PUEDE EXPRESAR MEDIANTE LA LISTA DE SUS ELEMENTOS

C05: ENTRE PARENTESIS  $A = \{20, 30, 40, 50\}$  O BIEN DANDO LA CONDICION PARA QUE

C05: LOS ELEMENTOS PERTENEZCAN A  $X$   $B = \{\text{TODOS LOS TRABAJADORES DE LA}$

C05: EMPRESA  $X\}$ . [C06]

C06: EJEMPLOS DE CONJUNTOS:  $A = \{\text{JUAN, PEDRO, ALBERTO}\}$ ,  $D = \{NA, S, B, MB\}$ ,

C06:  $H = \{\text{TODOS LOS RIOS DE AMERICA}\}$ ,  $N = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ . EJEMPLOS DE ELEMENTOS

C06: JUAN EA, BEO, RIO NILO HEH, RIO CHAVO EB; 5EN, -2NEEN [P07].

P07: DE ACUERDO CON LA NOTACION DADA PARA CONJUNTOS, CUAL DE LAS

P07: SIGUIENTES EXPRESIONES DENOTA CORRECTAMENTE UN CONJUNTO? 780; UNA

P07: CAJA DE CARTON; (780) [C, P10, P08]

P10: UNA LISTA DE ELEMENTOS, O LA DESCRIPCION DE LOS MISMOS ENTRE PARENTE

P10:  $S$  DENOTA UN CONJUNTO, UNA FUNCIÓN, UN LOGARITMO (A, C01, P08)

P08:  $A \in B$  ES CIERTO PARA EL CONJUNTO  $B = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{A, B, C, D, E, F, \dots, Y,$

P08:  $Z\}$ ,  $B = \{+, \cdot, \div, \times, \frac{\circ}{\circ}\}$  (U, P10, C09)

P10:  $A \in B$  INDICA  $A$  ES ELEMENTO DE  $B$ ,  $A$  Y  $B$  SON DOS CONJUNTOS DIFERENTES

P10:  $A \notin B$  NO ES ELEMENTO DE  $B$  (A, C20, C09)

C20: PARA INDICAR QUE UN ELEMENTO " $x$ " PERTENECE A UN CONJUNTO " $C$ " SE ESCR

C20:  $x \in C$  (C09)

C09: SE DICE QUE EL CONJUNTO " $A$ " ES SUBCONJUNTO DEL CONJUNTO " $B$ " SI TODOS

C09: LOS ELEMENTOS DE " $A$ " SON ELEMENTOS DE " $B$ ". SE DENOTA  $A \subset B$  Y SE LEE

C09: " $A$ " ES SUBCONJUNTO DE " $B$ " O " $A$ " ESTA CONTENIDO EN " $B$ ". VER FIG 0.3

C09: EX: SEAN  $H = \{X, Y, Z\}$  Y  $B = \{A, B, C, \dots, Y, Z\}$ , ENTONCES  $H \subset B$  (P010)

## MODULO 1

C00: CONTINUANDO CON CONCEPTOS GENERALES: INTERVALOS Y CALCULO DE %

C00: RAZONES Y PROPORCIONES [C01]

C01: LLAMAREMOS INTERVALOS A LOS CONJUNTOS DEFINIDOS DE LA SIGUIENTE

C01: FORMA:  $I = \{x \text{ TALES QUE } "a" \leq "x" \leq "b"\}$  DONDE A Y B SON LOS EXTREMOS

C01: DEL INTERVALO Y X ES UNA VARIABLE. VER FIG 1.1 [C02]

C02: EJ:  $A = \{x \text{ TALES QUE } 1M \leq "x" \leq 5M, XCR\}$ ,  $B = \{x \text{ TALES QUE } x \text{ GANA MENOS DE}$

C02: \$1 000 MENSUALES Y MAS DE \$500 MENSUALES\},  $D = \{x \text{ TALES QUE } 5M \leq "x" \leq 1$

C02: 0\}. VER FIG 1.2 [P03]

P03: SE LLAMA INTERVALO A UN CONJUNTO DEFINIDO POR: UNA VARIABLE, UNA VAR

P03: IABLE Y DOS EXTREMOS, VARIOS ELEMENTOS NO ESPECIFICADOS. [B, P10, C04]

P10: CUAL DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES REPRESENTA UN INTERVALO?

P10:  $D = 74$ ;  $X = 5$ ;  $P = \{x \text{ TAL QUE } -1M \leq "x" \leq 3M, XER\}$  [C, C01, C04]

C04: LLAMAREMOS INTERVALO CERRADO A AQUEL QUE CONTIENE A SUS DOS EXTREMOS

C04: INTERVALO ABIERTO A AQUEL QUE NO CONTIENE A SUS DOS EXTREMOS Y

C04: LLAMAREMOS INTERVALO MIXTO A AQUEL QUE CONTINE A UNO DE SUS EXTREMOS

C04: Y AL OTRO NO [C05]

C05: EJEMPLO:  $A = \{x \text{ TAL QUE } 0 \leq x \leq 5\}$  ES CERRADO

C05: PORQUE OEA Y SEA;  $B = \{x \text{ TAL QUE } 0 < x < 5\}$  ES ABIERTO PORQUE ONEB Y

C05: SEB;  $C = \{x \text{ TAL QUE } 0 \leq x < 5\}$  ES MIXTO PORQUE ONEC Y SEC, VER

C05: FIG 1.3 [P06]

P06: EL INTERVALO  $N = \{x \text{ TAL QUE } 0 \leq x \leq 5\}$  ES: ABIERTO; CERRADO;

P06: MIXTO. (A, P10, P07)

P10: DADO  $A = \{x \text{ TAL QUE } 0 \leq x \leq 5\}$ , CUAL DE LAS SIGUIENTES AFIRMACIO

P10: NLS ES VERDADERA; 20EA Y 0NEA; 20EA Y 0EA; 0NEA Y 20NEA [C, C04, P20]

P20: UN INTERVALO QUE NO CONTIENE A SUS EXTREMOS ES: CERRADO; ABIERTO;

P20: MIXTO. (B, C04, P07)

P07: EL INTERVALO  $R = \{x \text{ TAL QUE } 0 \leq x \leq 5\}$  ES: CERRADO;

P07: ABIERTO; MIXTO. (A, P10, P08)

P10: DADO  $R = \{x \text{ TAL QUE } 0 \leq x \leq 5\}$ , CUAL DE LAS SIGUIENTES

P10:AFIRMACIONES ES VERDADERA; 10ER Y 20ER; 10NER Y 20ER; 10NER Y 20NER

P10:[A,C04,P20]

P20:UN INTERVALO QUE CONTIENE A SUS DOS EXTREMOS ES; CERRADO; ABIERTO;

P20: MIXTO [A,C04,P08]

C016: DAREMOS AHORA ALGUNOS CASOS ESPECIALES DE RAZONES, PORCENTAJES Y

C016: PROPORCIONES QUE SE EMPLEAN EN EL ANALISIS DE FENOMENOS DE POBLACION

C016: II Y ECONOMICUS [C017]

C017: LA TASA DE MORTALIDAD GENERAL ES LA PROPORCION ENTRE EL NUMERO

C017: DE DEFUNCIONES Y EL TOTAL DE HABITANTES, EXPRESADA POR MILLAR.

C017:  $T.M. = (NO. DE DEFUNCIONES / POBLACION DEL AREA) (1000)$ . [E018]

E018: LES COJA LOS DATOS QUE SEAN UTILES Y CALCULE LA TASA DE MORTALIDAD

E018: GENERAL. NO. DE NINOS NACIDOS VIVOS=400, NUMERO DE DEFUNCIONES=36.

E018: POBLACION DEL AREA=2800, NO. DE MUJERES ENTRE 30 Y 40 AÑOS=600

E018: [12,8,1.2, P10,C019]

P10: Y COMANDO LOS DATOS DEL EJERCICIO ANTERIOR, LA EXPRESION

P10:  $(36/2800)(1000)$  REPRESENTA LA TASA ESPECIFICA DE MORTALIDAD; LA

P10: PROPORCION DE NACIMIENTOS; LA TASA DE MORTALIDAD GENERAL

P10: [C,C017,C019]

## MODULO 2

C06: EL DEFINE A LA LETRA S COMO OPERADOR SIGMA O SUMATORIA. EL SIMBOL

C06: ISH XI SE UTILIZA PARA INDICAR LA SUMA DE TODAS LAS XI DESDE I=1

C06: HASTA I=N. ABREVIANDO ISH XI=SXI Y SXI=X1+X2+X3+...+XN. VER FIG 2.1

C06: {P07}

P07: SYI=;Y1+Y2+...+YN;Y1+YN;N=10[A,C10,P08]

C10: SYI=Y1+Y2+Y3+...+YN. [P08]

P08: S LA X(2,4,6,8) S SXI=; 2+6+8=16; 2+4+6+8=20; 8+6=14[B,C10,E09]

C10: SI X=(2,4,6,8), SXI=2+4+6+8=20. [E09]

E09: SEA Y=(0,1,2,3,5,7,9), CALCULAR SYI. [27,0, ,C06,C010]

## MODULO 3

C013: CUANDO LA POBLACION ES NUMEROSA, RESULTA POCO PRACTICO SU

C013: ANALISIS Y ENTONCES SE ESCOGE LA MUESTRA O SUBCONJUNTO DE ELLA

C013: FIG 3.1, PARA ANALIZABLE ESTADISTICAMENTE. [C014]

C014: SI LA MUESTRA ESTA BIEN OBTENIDA TIENE UN TAMAÑO ADECUADO Y

C014: REPRESENTA A LA POBLACION, A PARTIR DE ELLA SE PODRAN OBTENER

C014: CONCLUSIONES (INFERIR) QUE SEAN VALIDAS PARA TODA LA POBLACION

C014: [C015]

C015: LA ESTADISTICA INFERENCIAL TRATA LAS CONDICIONES BAJO LAS CUALES LA

C015: AS CONCLUSIONES OBTENIDAS A PARTIR DE UNA MUESTRA TIENEN VALIDEZ

C015: PARA LA POBLACION [P016]

P016: ES MAS ECONOMICO EN TIEMPO, ESFUERZO Y DINERO, ANALIZAR UNA

P016: MUESTRA DE TAMAÑO MENOR AL DE LA POBLACION, ANALIZAR A TODA LA

P016: POBLACION, ANALIZAR UNA MUESTRA DE TAMAÑO IGUAL AL DE LA POBLACION

P016: [A, C013, P017]

## MODULO 4

C00: EN ESTE MODULO SE ANALIZARAN LAS FORMAS DE OBTENCION DE DATOS (DI  
 C00: RECTA E INDIRECTA), Y LOS METODOS EMPLEADOS PARA EFECTUAR EL RECU  
 C00: ENTO UNA VEZ QUE SE HAN OBTENIDO DICHS DATOS(C01)

C01: LA PRIMERA ETAPA DEL METODO ESTADISTICO ES LA OBTENCION DE LOS DAT  
 C01: OS CON QUE SE VA A TRABAJAR, QUE SE PUEDE REALIZAR EN DOS FORMAS.  
 C01: (C02)

C02:1.- DIRECTAMENTE CUANDO SE TIENE CONTROL SOBRE TODAS LAS FASES DE LA  
 C02: RECOPIACION DE LA INFORMACION;2.- INDIRECTAMENTE CUANDO SE RECURRE  
 C02: A DATOS YA OBTENIDOS E INCLUSO PUBLICADOS. (P03)

P03: ES EJEMPLO DE OBTENCION DIRECTA DE DATOS, LA REALIZACION DE UNA EN  
 P03: CUESTA, LA CONSULTA DE UN ANUARIO ESTADISTICO, CONSULTA DE LOS DA  
 P03: TOS DE UN CENSO. (A, P10, P04)

P10: CUANDO LOS DATOS SE OBTIENEN MEDIANTE CUESTIONARIOS EN CUYA ELABO  
 P10: RACION Y RECOPIACION PARTICIPA EL INTERESADO, SE TRATA DE OBTEN

P10: CION INDIRECTA; OBTENCION DIRECTA; UN PROCESAMIENTO. [B, C20, P04]

C20: LA OBTENCION ES DIRECTA CUANDO LOS DATOS PROVIENEN DE CUESTIONARI

C20: OS, ENTREVISTAS, ETC, EN CUYA REALIZACION Y RECOPIACION SE TIENE

C20: CONTROL Y PARTICIPACION DIRECTA. [P04]

P04: CUANDO EN UNA EMPRESA SE CONCENTRA CIERTO TIPO DE INFORMACION, DE

P04: CARACTER INTERNO, CON FINES ESTADISTICOS, SE TRATA DE, OBTENCION

P04: INDIRECTA; OBTENCION DIRECTA; UN PROCESAMIENTO. [B, C10, P05]

C10: OTRA FORMA DE OBTENCION DIRECTA LO ES EL CONCENTRAR CON FINES ESTA

C10: DISTICOS INFORMACION DE CARACTER INTERNO, DENTRO DE UNA EMPRESA.

C10: [P05]

P05: UN EJEMPLO DE OBTENCION INDIRECTA DE DATOS ES, LA REALIZACION DE

P05: UNA ENCUESTA; CONCENTRACION DE INFORMACION INTERNA; CONSULTA DE A

P05: NUARIOS ESTADISTICOS. [C, P10, C06]

P10: LA OBTENCION DE DATOS MEDIANTE LA CONSULTA DE PUBLICACIONES YA REA

P10: LIZADAS O DIRIGIENDOSE A FUENTES ESPECIALIZADAS ES, DIRECTA; INDI

P10: RECTA; UNA RECOPIACION CUALQUIERA. [B, C20, C06]

C20: CUANDO LA INFORMACION PROCEDE DE PUBLICACIONES COMO ANUARIOS ESTA

C20: DISTICOS, DE DEPENDENCIAS OFICIALES O DE AGRUPACIONES COMERCIALES

C20: E INDUSTRIALES, ETC, LA OBTENCION ES INDIRECTA. [C06]

M<sup>0</sup>DUL<sup>5</sup>

C016: UN CUADRO DE CIFRAS RELATIVAS TENDRA COMO ULTIMO RENGLON O  
 C016: COLUMNA EL VALOR DE LA CIFRA ABSOLUTA QUE REPRESENTA AL TOTAL  
 C016:(100) EN CADA % A ESTA CIFRA SE LE LLAMA BASE DEL % O DATO BASE.

C016:[L017]

E017: DADOS LOS CUADROS 5.4 Y 5.5 DE LA FIG 5.4 CALCULE EL DATO "A"  
 L017: CORRESPONDIENTE A LA CASILLA EN BLANCO, TOMANDO EN CUENTA LA BASE  
 E017: DEL PORCENTAJE (58.9%, P10/P018)

P10: EN EL CUADRO 5.5 LA BASE CORRESPONDIENTE AL % PERDIDO EN EL EJERCICIO  
 P10: ANTERIOR ES: 13,887; 14,101; 27,908 [B, C016, P20]

P20: LA EXPRESION PARA CALCULAR EL % PERDIDO EN EL EJERCICIO ANTERIOR ES:  
 P20: [(14101/8312)(100)](5789/14101)(100)](8312/14101)(100)

P20:[C, C30, P018]

C30: REPASAR CALCULO DE % RAZONES Y PROPORCIONES (REFICIA DE TRES).

C30:[S, 2, E017]

C026: VARIABLE CUALITATIVA ES AQUELLA QUE SE OBTIENE AL CLASIFICAR AL  
 C026: FENOMENO OBSERVADO DE ACUERDO A UNA CARACTERISTICA O ATRIBUTO ;  
 C026: EX: INDIVIDUOS: SOLTEROS O CASADOS; EMPLEADOS: DE BASE O INTERINOS;  
 C026: ETC. VER FIG 5.6(C027)

C027: VARIABLE CUANTITATIVA ES AQUELLA QUE SE OBTIENE AL CLASIFICAR  
 C027: AL FENOMENO OBSERVADO DE ACUERDO A MEDICIONES; EJ: INGRESOS MENSUAL  
 C027: ES EN UN GRUPO; NUMERO DE HORAS DE DURACION DE UN ARTICULO, ETC.  
 C027: FIG 5.8(P028)

P028: CUAL DE LOS SIGUIENTES CASOS CORRESPONDE A UNA VARIABLE CUALITATIVA  
 P028: A) SE DIVIDE UN GRUPO DE ACUERDO A SU ESTADO CIVIL; SE DIVIDE A UN  
 P028: GRUPO DE ACUERDO AL MONTO DE SUS INGRESOS DIARIOS (\$) ; SE AGRUPAN POR  
 P028: MESES LOS INGRESOS DE UNA EMPRESA(A, P10, P029)

P10: SI SE DIVIDE A UN GRUPO DE EMPLEADOS EN SINDICALIZADOS Y NO SINDICA  
 P10: LIZADOS, LA CLASIFICACION ES; CUANTITATIVA; CUALITATIVA; GEOGRAFICA;  
 P10: (B, P20, P21)

P20: CUANDO EL CONJUNTO DE DATOS SE SEPARA SEGUN TENGAN (O NO) DETERMINAD

P20: A CARACTERISTICA, LA VARIABLE ES: CUANTITATIVA, CRONOLOGICAS, CUALITATIVA

P20: IVA [C, C30, P21]

P21: SI SE CLASIFICA A UN GRUPO DE CAMPESINOS EN: EJIDATARIOS, PEQUENOS

P21: PROPIETARIOS Y ARRENDATARIOS, SE ESTA EMPLEANDO UN CRITERIO: CUANTIT

P21: ATIVO, CUALITATIVO, CRONOLOGICO [B, C026, P029]

C30: SI SE DIVIDE A UN GRUPO DE ACUERDO A SU ESTADO CIVIL, O SI SE SEPARA

C30: A UN GRUPO DE EMPLEADOS EN SINDICALIZADOS O NO SINDICALIZADOS, EL

C30: CRITERIO EMPLEADO ES CUALITATIVO [C025]

## MODULO 6

C01: A PESAR DE QUE LAS VARIABLES ESTADÍSTICAS SOLO SON CUANTITATIVAS  
 C01: Y CUALITATIVAS, EXISTEN DOS CASOS PARTICULARES DENTRO DE LO CUALITAT  
 C01: IVO IMPORTANTES EN LAS CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS (C0  
 C01: 2)

C02: CUANDO LA VARIABLE ESTADÍSTICA ES EL TIEMPO, ES DECIR, LOS DATOS SE  
 C02: PRESENTAN SEGUN SU OCURRENCIA EN EL TIEMPO, SE HABLA DE "SERIES  
 C02: CRONOLÓGICAS". EX. FIG 6.1, POR LO GENERAL SE TRATA DE "CANTIDADES"  
 C02: CORRESPONDIENTES A CADA LAPSO DE TIEMPO (C03)

C03: SI LA VARIABLE ESTADÍSTICA TOMA VALORES CORRESPONDIENTES A AREAS GEO  
 C03: GRÁFICAS. EX FIG 6.2 Y 6.3. DEL NÚCLEO ENCONTRAMOS "CANTIDADES" CORRES  
 C03: PONDIENTES A CADA ENTIDAD. (P04)

P04: CUAL DE LAS SERIES DE DATOS ES CRONOLÓGICA, CLASIFICAR A LOS ALUMNOS  
 P04: DE PRIMER INGRESO EN UN AÑO SEGUN LA ESCUELA DE QUE VIENEN, CLASIFIC  
 P04: AR UN GRUPO DE TIENDAS POR EL MONTO DE VENTAS DIARIAS, CLASIFICAR LA

P04: RECAUDACION DE UN MUNICIPIO POR ANOS (P10, P05)

P10: SI SE REGISTRA EL COEFICIENTE ANUAL DE NATALIDAD DURANTE VARIOS ANOS

P10: LA SERIE DE DATOS ES: CUANTITATIVA, CRONOLOGICA, GEOGRAFICA.

P10: [B, P20, P21]

P20: CUANDO SE DAN CIFRAS RELATIVAS AL COMPORTAMIENTO DE UN CIERTO FENOMENO

P20: EN LAPSO ESPECIFICOS, LA SERIE DE DATOS ES: GEOGRAFICA, CRONOLOGICA,

P20: CUANTITATIVA [B, C30, P21]

P21: SI SE CLASIFICA POR MESES LA PRODUCCION DE TONELAJAS DE ACERO DE LA

P21: EMPRESA X, EL CRITERIO ES: CUANTITATIVO, CUALITATIVO, CRONOLOGICO

P21: [C, C01, P05]

C30: SI SE TIENEN CIFRAS DE RECAUDACION FISCAL, POR ANOS, O SE REGISTRA

C30: EL COEFICIENTE ANUAL DE NATALIDAD DE LA REPUBLICA MEXICANA DURANTE

C30: VARIOS ANOS, EL CRITERIO DE CLASIFICACION ES CRONOLOGICO [C01]

C06: COMO SE PUEDE NOTAR, AL HABLAR DE SERIES CRONOLOGICAS O GEOGRAFICAS

C06: SE TRATA DE UNA VARIABLE CUALITATIVA (FECHA O LUGAR) ASOCIADA A CIFR

C06: LAS QUE INDICAN EL COMPORTAMIENTO DE UN FENOMENO (CUANTITATIVO) [C07]  
 C07: EN GENERAL LAS VARIABLES CUALITATIVAS SE PRESENTAN EN CUADROS DE  
 C07: CIFRAS ABSOLUTAS, COMPLEMENTADOS POR CUADROS DE CIFRAS RELATIVAS Y  
 C07: SUS GRAFICAS SON DE BARRAS Y SECTORES (FIG. 5.4, 5.5, 5.6) [C08]  
 C08: LAS VARIABLES CUALITATIVAS SE PRESENTAN EN CUADROS MAS COMPLEJOS  
 C08: (VER FIG 5.8), PERMITEN EL CALCULO DE MEDIDAS ESTADISTICAS (MEDIAS  
 C08: , ETC.) Y SE GRAFICAN EN HISTOGRAMAS Y POLIGONOS DE FRECUENCIAS [C09]  
 C09: LAS SERIES CRONOLOGICAS Y GEOGRAFICAS SE PRESENTAN Y GRAFICAN COMO  
 C09: LAS VARIABLES CUALITATIVAS, LAS SERIES CRONOLOGICAS EN SERIES DE TIEM  
 C09: PU (QUE PERMITEN HACER PROYECCIONES); LAS SERIES GEOGRAFICAS EN "MAP  
 C09: AS ESTADISTICOS". VER FIG 6.1 Y 6.2 [P010]  
 P010: SE PRESENTAN MEDIANTE CUADROS DE CIFRAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS LOS  
 P010: DATOS, CRONOLOGICOS Y CUANTITATIVOS; CRONOLOGICOS, CUALITATIVOS Y  
 P010: GEOGRAFICOS [C, P10, P011]  
 P10: LAS CLASIFICACIONES CUALITATIVA Y GEOGRAFICA SE CARACTERIZAN POR

P10: MEDIDAS ESTADÍSTICAS; CUADROS DE CIFRAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS; SERIE  
 P10: DE TIEMPO Y PROYECCIONES [B, C06, P011]

C019: COMO SE NOTA EN LAS RESPUESTAS 1 Y 2; EN UNA SERIE SIMPLE SE  
 C019: ANOTAN TODOS LOS DATOS, AUNQUE SE REPITAN VARIAS VECES, LO CUAL  
 C019: PUEDE PRODUCIR ERRORES ESPECIALMENTE CUANDO UN DATO SE PRESENTA  
 C019: MUCHAS VECES [C020]

C020: ESTO SE PUEDE EVITAR ASOCIANDO A CADA SUBCONJUNTO DE DATOS IGUALES  
 C020: UN NUMERO LLAMADO "FRECUENCIA" QUE INDICA LAS VECES QUE SE REPITE  
 C020: ESE DATO. SE DENOTA  $X = \text{DATO}$  Y  $F = \text{FRECUENCIA}$  [P021]

P021: DADA LA SERIE: 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 5. CUAL DE LAS SIGUIENTES

P021: EXPRESIONES SON VERDADERAS;  $(X=2, F=3)$ ,  $(X=3, F=5)$ ,  $(X=4, F=3)$ ,  $(X=5, F=3)$

P021:  $(X=2, F=2)$ ,  $(X=3, F=3)$ ,  $(X=4, F=4)$ ,  $(X=5, F=5)$ ,  $(X=2, F=3)$ ,  $(X=3, F=4)$ ,

P021:  $(X=4, F=2)$ ,  $(X=5, F=2)$  [A, P10, C022]

P10: LA FRECUENCIA ( $F$ ) INDICA: EL ORDEN DE CADA DATO; EL VALOR DE CADA DA  
 P10: TO; EL NUMERO DE VECES QUE SE REPITE CADA DATO [C, C019, P20]

P20: DADA LA SERIE DE DATOS: 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, LAS FRECUENCIAS CORRESPONDI

P20: TES SON;  $(X=0, F=0)$ ,  $(X=1, F=1)$ ,  $(X=0, F=3)$ ,  $(X=1, F=5)$ ,  $(X=0, F=2)$ ,

P20:  $(X=1, F=4)$  [B, C019, C022]

## MODULO 7

P04: UNA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS ES; UNA SERIE SIMPLE; UNA FORMA  
 P04: DE PRESENTACION EN QUE A CADA DATO SE ASOCIA UNA FRECUENCIA; UNA  
 P04: FORMA DE PRESENTACION DONDE A INTERVALOS DADOS SE LES ASOCIA UNA FRE  
 P04: CUENCIA [C, P10, P05]

P10: UNA CLASE ES; UN INTERVALO QUE CONTIENE UN SUBCONJUNTO DE DATOS;

P10: UNA SERIE CUALQUIERA DE DATOS; UNA SERIE EN QUE LOS DATOS VAN DE

P10: MAYOR A MENOR. [A, P20, P21]

P20: UN INTERVALO ES; UN CONJUNTO CUALQUIERA; UN CONJUNTO DETERMINADO

P20: POR DOS VALORES LLAMADOS EXTREMOS; UN CONJUNTO ORDENADO CUALQUIERA;

P20: [B, C30, P21]

P21: SI SE DIVIDE UNA SERIE EN SUBCONJUNTOS LLAMADOS CLASES Y SE ASOCIA

P21: A CADA UNO UNA FRECUENCIA, SE TIENE; UNA SERIE SIMPLE; UNA SERIE DE

P21: FRECUENCIAS; UNA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS. [C, C31, P05]

C30: REPASAR INTERVALOS, MODULO 2 [S, 2, M2]

C31: REPASAR INTERVALOS. MÓDULO 2 (S, 1, M2)

P05: ESCOJA EN LA FIGURA 7.1 LA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS PARA LOS

P05: DATOS DE LA FIGURA 7.2) A) B) C). (C, C01, P06)

P011: ESCOJA EN LA FIGURA 7.4 LA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS QUE CO

P011: RRESPONDE A LOS DATOS DADOS) A) B) C). (C, P10, P012)

P10: EN LA FIGURA 7.4, LA SERIE DE FRECUENCIAS QUE CORRESPONDE (SI SE

P10: CAMBIAN LAS CABEZAS DE COLUMNA) A LOS DATOS DADOS ES) A) B) C)

P10: (A, P20, P21)

P20: EL PRIMER PASO PARA ORDENAR UNA SERIE DE DATOS EN FORMA DE SERIE

P20: DE CLASES Y FRECUENCIAS ES) ORDENAR DE MENOR A MAYOR) DIVIDIR EN

P20: PARTES IGUALES) FORMAR UNA SERIE DE FRECUENCIAS. (C, C07, P30)

P30: CUANDO A CADA DATO SE ASOCIA UN NÚMERO QUE INDICA CUANTAS VECES SE

P30: REPITE) SE TIENE UNA) SERIE SIMPLE) SERIE DE FRECUENCIAS) SERIE DE

P30: CLASES. (B, C40, P41)

C40: REPASAR "SERIE SIMPLE" Y "SERIE DE FRECUENCIAS". MÓDULO 6 (S, 2, M6)

P41: EN LA FIGURA 7.4, LA SERIE DEL INCISO "A" ES LA SERIE DE FRECUEN  
 P41: CIAS DE LOS DATOS, LA SERIE SIMPLE DE LOS DATOS, LA SERIE DE CLASES  
 P41: Y FRECUENCIAS. (A, C50, P21)

C50: REPASAR "SERIE SIMPLE" Y "SERIE DE FRECUENCIAS", MODULO 6 (S, 2,  
 C50: M6)

P21: DADOS LOS DATOS DE LA FIGURA 7.4, LOS DATOS MINIMO Y MAXIMO SON RES  
 P21: PECTIVAMENTE, 2.0, 3.0, 2.0, 3.9, 2.1, 3.4. (B, C31, P32)

C31: SE ENTIENDE POR DATO MINIMO AL MENOR DE UNA SERIE DE DATOS (2.0 EN  
 C31: EL EJ.) Y POR MAXIMO AL DATO MAYOR (3.9). (P32)

P32: EN LA FIGURA 7.4 LA DISTANCIA ENTRE EL VALOR MINIMO Y EL MAXIMO ES  
 P32: 1.9, 2.0, 3.9 (A, C42, P43)

C42: LA DISTANCIA = VALOR MAXIMO - VALOR MINIMO PARA LOS DATOS DE LA FI  
 C42: GURA 7.4 ES:  $3.9 - 2.0 = 1.9$ . (P43)

P43: SI DIVIDIMOS LA DISTANCIA 1.9 ARBITRARIAMENTE EN CUATRO PARTES IGUA  
 P43: LES, LOS INTERVALOS QUE SE DETERMINAN PARA LOS DATOS SON: (2.0,

P43: 2.4), (2.5, 2.9), (3.0, 3.4), (3.5, 3.9), (2.0, 2.5, 3.0, 3.5);

P43: (2.0, 3.9) [A, C51, P52]

C51: ANALICE CUIDADOSAMENTE LA OPCION "A" DE LA PREGUNTA ANTERIOR, Y VE

C51: RA QUE REPRESENTA CUATRO INTERVALOS O CLASES DEL MISMO TAMAÑO, QUE

C51: UNIDAS CONTIENEN A LOS DATOS DE LA FIGURA 7.4 [P52]

P52: TOMANDO LOS DATOS DE LA FIGURA 7.4, LAS FRECUENCIAS RESPECTIVAS PA

P52: RA LAS CLASES O INTERVALOS DE LA PREGUNTA ANTERIOR SON:  $F = (1, 1, 1,$

P52:  $1)$ ;  $F = (9, 11, 5, 5)$ ;  $F = 30$  [B, P60, P61]

P60: EN UNA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS, LAS FRECUENCIAS REPRESENTAN

P60: TOTAL DE DATOS, NUMERO DE DATOS CONTENIDOS EN CADA CLASE, VALOR DE

P60: CADA CLASE. [B, C70, P61]

P61: EN LA FIGURA 7.4 LA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS CORRESPONDIENTE

P61: A LOS DATOS ES: A), B), C). [C, C70, P012]

C70: REPASAR SERIES DE FRECUENCIAS, MÓDULO 6. [S, 2, M6]

P021: EN LA FIGURA 7.8,  $f_{A9}=63$  INDICA QUE HAY 63 DATOS EN (25-29);

P021: HAY 29 DATOS IGUALES A 63; HAY UN TOTAL DE 63 DATOS MENORES O I

P021: GUALES A 63. [C, P10, C022]

P10: LA FA CORRESPONDIENTE A UN DATO INDICA CUANTOS DATOS SE HAN PRESENTA

P10: DO HASTA EL CASO ANTERIOR; EL TOTAL DE CASOS PRESENTADOS MENORES D

P10: IGUALES AL DATO; NUMERO DE VECES QUE SE REPITIO EL DATO [B, P20, P21]

P20: LAS FA SE CALCULAN ASOCIANDO A CADA DATO UN VALOR QUE SEA IGUAL A

P20: [A SUMA DE SU F CON LAS F ANTERIORES] INDIQUE LAS VECES QUE SE REPIT

P20: EL DATO; SEA IGUAL A LA SUMA DE TODAS LAS F [A, C014, P21]

P21: EN LA FIG 7.8, FA4=63 ESTA ASOCIADA CON LA CLASE (30,34), (15,19), (25

P21: ,29) [C, C30, P31]

C30: EN LA FIG 7.8, FA4=63 ESTA ASOCIADA CON LA CLASE (25,29) [P31]

P31: EN LA FIG 7.8, FA4=63 ASOCIADA CON LA CLASE (25,29) INDICA QUE SE

P31: HAN PRESENTADO 63 CASOS MENORES O IGUALES QUE 25; SE HAN PRESENTADO

P31: 63 CASOS MENORES O IGUALES QUE 29; HAY 63 CASOS ENTRE 25 Y 29 [B, C80,

P31: C022]

C40: EN LA FIG 7.8, FA4=63 QUE CORRESPONDE A LA CLASE (25,29) INDICA QUE

C40: SE HAN PRESENTADO 63 CASOS MENORES O IGUALES QUE 29 [C022]

E026: CALCULE EL VALOR DEL PM DE LA SEGUNDA CLASE DE LA SERIE DE LA FIGU

E026 PARA 7.8 [17.5, 0, P10, E027]

P10: CUAL DE LAS SIGUIENTES ES LA EXPRESION PARA CALCULAR EL PM PEDIDO;

P10:  $(14+19)/2$   $(15+20)/2$   $(19+20)/2$ . [B, C022, P20]

P20: EL VALOR DEL PM PEDIDO ES: 17.5; 12.5; 22.5. [A, C022, E027]

## MODULO 8

P01: LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS REALES SON: LOS NÚMEROS  
 P01: ENTEROS, LOS NÚMEROS ENTEROS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CERO, LOS ENTE  
 P01: ROS POSITIVOS, ENTEROS NEGATIVOS, CERO Y FRACCIONES RACIONALES E I  
 P01: RRACIONALES. [C, P10, C02]

P10: LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LOS "NÚMEROS ENTEROS" SON:

P10: (... , -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...), (0, 1, 2, 3, ...), (1, 2, 3  
 P10: , ...). [A, C20, P21]

C20: LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS ENTEROS SON: (... , -3, -2  
 C20: , -1, 0, 1, 2, 3, ...). [P21]

P21: LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LOS ENTEROS POSITIVOS SON: (0, 1, 2,  
 P21: 3, ...), (1, 2, 3, ...), (-1, 0, 1, 2, 3, ...). [B, C30, P31]

C30: LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LOS ENTEROS POSITIVOS SON: (1, 2, 3,  
 C30: ...). [P31]

P31: LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LOS ENTEROS NEGATIVOS SON: (... , -3,

P31:  $\{-2, -1\}$ ,  $\{\dots, 0, 1, 2, 3\}$ ,  $\{\dots, -3, -2, -1, 0\}$ . [A, C40, P41]

C40: LOS ELEMENTOS DEL CONJUNTO DE LOS ENTEROS NEGATIVOS SON:  $\{\dots, -3,$

C40:  $-2, -1\}$ . [P41]

P41: CERO ES UN NUMERO, NEGATIVO, POSITIVO, NI NEGATIVO NI POSITIVO.

P41: [C, C50, C51]

C50: CERO ES UN NUMERO QUE NO ES NEGATIVO NI POSITIVO Y QUE PERTENECE AL

C50: CONJUNTO DE LOS ENTEROS. [C51]

C51: EL CONJUNTO DE LOS ENTEROS ESTA FORMADO POR LA UNION DE ENTEROS PO

C51: SITIVOS, ENTEROS NEGATIVOS Y CERO. [P60]

P60: UNA FRACCION ES RACIONAL CUANDO, PROVIENE DEL COCIENTE DE DOS ENTE

P60: ROS, PROVIENE DEL COCIENTE DE ENTEROS POSITIVOS, PROVIENE DE RAICES

P60: NO EXACTAS. [A, C70, P71]

C70: UNA FRACCION ES RACIONAL CUANDO PROVIENE DEL COCIENTE DE DOS ENTE

C70: ROS. [P71]

P71: UNA FRACCION ES IRRACIONAL CUANDO, PROVIENE DEL COCIENTE DE DOS EN

P71: TEROS; PROVIENE DEL COCIENTE DE ENTEROS POSITIVOS; PROVIENE DE RAÍCES NO EXACTAS [C, C80, C02]

C80: UNA FRACCIÓN ES IRRACIONAL CUANDO PROVIENE DE RAÍCES NO EXACTAS, ETC [C02]

C02: EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS REALES ESTA FORMADO POR LA UNIÓN DEL CONJUNTO DE LOS ENTEROS (POSITIVOS, NEGATIVOS Y CERO) CON EL CONJUNTO DE FRACCIONES RACIONALES Y EL CONJUNTO DE FRACCIONES IRRACIONALES. [C03]

P08: EN LA FIGURA 8.3, CUAL DE LAS OPCIONES CONTIENE LA LOCALIZACIÓN DE LA RECTA DE  $\{-2, -0.5, 0, 1, \sqrt{2}\}$  EN LA RECTA NUMÉRICA; A) B) C). [C, P10, C09]

P10: EN LA FIGURA 8.4, CUAL DE LAS OPCIONES CONTIENE LA LOCALIZACIÓN DE  $-1$  EN LA RECTA NUMÉRICA; A) B) C). [C, P20, P21]

P20: LA RELACIÓN ENTRE LOS PUNTOS DE UNA RECTA Y LOS NÚMEROS REALES SE REALIZA SIN ORDENAR LOS NÚMEROS REALES; CONSERVANDO EL ORDEN DE

P20: LOS NUMEROS REALES, AL AZAR, [B, C02, P21]

P21: UNA VEZ DEFINIDA LA RECTA NUMÉRICA, LOS NUMEROS REALES REPRESENTA  
 P21: DOS EN ELLA SE EMPLEAN, COMO REFERENCIA PARA LOCALIZAR PUNTOS, C0  
 P21: NO ELEMENTOS DE UNA RECTA, COMO PUNTOS DE UNA RECTA. [A, P30, C09]

P30: SI EN UNA CALLE TODAS LAS CASAS ESTAN NUMERADAS, EL NUMERO DE CADA  
 P30: CASA SIRVE PARA, ORDENAR, LOCALIZAR, AGRUPAR. [B, C40, P41]

C40: LOS NUMEROS ASIGNADOS A LAS CASAS NOS SERVIRAN PARA PODER LOCALI  
 C40: ZAR FACILMENTE CUALQUIERA DE ELLAS. [P41]

P41: SI LOS NUMEROS ASIGNADOS A LAS CASAS NO SIGUEN EL ORDEN CORRESPON  
 P41: DIENTE AL CONJUNTO DE LOS NUMEROS ENTEROS POSITIVOS, LA LOCALIZA  
 P41: CION SE VUELVE, MAS DIFICIL, MAS PRECISA, MAS FACIL. [A, C50, C51]

C50: CUANDO LA NUMERACION DE LAS CASAS ESTA EN DESORDEN, OBTIENEMOS  
 C50: CIOS NUMEROS DEJAN DE SERVIR EFICIENTEMENTE PARA LA LOCALIZACION  
 C50: DL UNA DE ELLAS. [C51]

C51: DE UNA FORMA SIMILAR AL EJEMPLO DE LAS CASAS Y SUS NUMEROS, UNA REC  
 C51: TA Y EL CONJUNTO DE LOS REALES ASOCIADOS, NOS SIRVEN PARA LOCALIZAR

C51: PUNTOS SOBRE DICHA RECTA EN FORMA PRECISA [C09]

P016: EL PUNTO  $P(2, -6.5)$  QUEDA EN: PRIMER CUADRANTE; TERCER CUADRANTE;

P016: CUARTO CUADRANTE. [C, P10, P017]

P10: PARA EL PUNTO  $P(2, -6.5)$ , "X" ES: POSITIVA; NEGATIVA; IGUAL A -2.

P10: [A, P20, P21]

P20: CUANDO ANOTAMOS  $P(2, -6.5)$ , SE TRATA DE: UN PUNTO INDETERMINADO;

P20: UN PAR ORDENADO  $(X, Y)$ ; UN PAR ORDENADO  $(Y, X)$ . [B, C30, P31]

C30: CUANDO ANOTAMOS  $P(2, -6.5)$  SE TRATA DE UN PAR ORDENADO DE LA FORMA

C30:  $P(X, Y)$ . [P31]

P31: EN  $P(2, -6.5)$ , "X" TIENE UN VALOR DE:  $X=-2$ ;  $X=-6.5$ ;  $X=2$ . [C, C07,

P31: P40]

P40: SI  $X=2$ , ENTONCES "X" ES: POSITIVA; NEGATIVA; IGUAL A -2. [A, P01,

P40: P21]

P21: PARA EL PUNTO  $P(2, -6.5)$ , "Y" ES: POSITIVA; NEGATIVA; IGUAL A 6.5.

P21: [B, P32, P33]

P32: CUANDO ANOTAMOS  $P(2, -6.5)$ , SE TRATA DE UN PAR ORDENADO  $(Y, X)$

P32: UN PAR ORDENADO  $(X, Y)$ , UN PUNTO INDETERMINADO [B, C41, P42]

C41: CUANDO ANOTAMOS  $P(2, -6.5)$  SE TRATA DE UN PAR ORDENADO DE LA FORMA

C41:  $P(X, Y)$ . [P42]

P42: EN  $P(2, -6.5)$ , "Y" TIENE UN VALOR DE  $Y = -6.5$ ,  $Y = +6.5$  Y  $Y = 2$ . [A, C07,

P42: P50]

P50: SI  $Y = -6.5$ , ENTONCES "Y" ES POSITIVA, NEGATIVA, IGUAL A  $6.5$ .

P50: [B, P01, P60]

P60: COMO EN  $P(2, -6.5)$ :  $X = 2$ ,  $Y = -6.5$ , ESTE PUNTO QUEDARA LOCALIZADO EN

P60: PRIMERO CUADRANTE, TERCER CUADRANTE, CUARTO CUADRANTE. [C, P70,

P60: P017]

P70: DADO  $P(X, Y)$ , CUANDO "X" ES POSITIVA EL PUNTO QUEDA EN PRIMERO Y

P70: SEGUNDO CUADRANTES, SEGUNDO Y CUARTO CUADRANTES, PRIMERO Y CUARTO

P70: CUADRANTES. [C, C014, P80]

P80: DADO  $P(X, Y)$ , CUANDO "Y" ES NEGATIVA EL PUNTO QUEDA EN TERCERO Y

P80: CUARTO CUADRANTES, PRIMERO Y SEGUNDO CUADRANTES, PRIMERO Y CUARTO

P80: CUADRANTES. [C, C014, C90]

C90: DADO  $P(X,Y)$ , CUANDO "X" ES POSITIVA Y "Y" ES NEGATIVA, "P" QUEDA EN

C90: EL CUARTO CUADRANTE: [P017]

P33: SI "X" ES POSITIVA Y "Y" ES NEGATIVA,  $P(X,Y)$  QUEDARA EN, PRIMERO CU

P33: DRANTE, TERCER CUADRANTE, CUARTO CUADRANTE. [C, P43, P017]

P43: DADO  $P(X,Y)$ , CUANDO "X" ES POSITIVA EL PUNTO QUEDA EN, PRIMERO Y SEG

P43: UNDO CUADRANTES, SEGUNDO Y TERCER CUADRANTES, PRIMERO Y CUARTO CUA

P43: DRANTES. [C, C014, P51]

P51: DADO  $P(X,Y)$  CUANDO "Y" ES NEGATIVA EL PUNTO QUEDA EN, TERCERO Y

P51: CUARTO CUADRANTES, PRIMERO Y CUARTO CUADRANTES, SEGUNDO Y TERCER

P51: CUADRANTES. [A, C014, C61]

C61: DADO  $P(X,Y)$ , CUANDO "X" ES POSITIVA Y "Y" ES NEGATIVA, "P" QUEDA

C61: EN EL CUARTO CUADRANTE: [P017]

## MÓDULO 9

P015: ANALICE CUIDADOSAMENTE LA FIGURA 9.5 Y ESCOJA LA GRÁFICA DE BARRAS

P015: CORRESPONDIENTE AL CUADRO 9.4 DE CIFRAS RELATIVAS. (C, P10, C016)

P10: CUANTAS BARRAS SE REQUIEREN EN TOTAL PARA REPRESENTAR LOS DATOS DEL

P10: CUADRO 9.4; 2; 11; 22. (B, P26, P21)

P20: CUANTOS AÑOS ABARCAN LOS DATOS DEL CUADRO 9.4; 11; 10; 2. (A, C30,

P20: C31)

C30: EL CUADRO ABARCA DE 1950 A 1960 LO CUAL DA UN TOTAL DE 11 AÑOS.

C30: (C31)

C31: SI SE ASOCIA UNA BARRA A CADA AÑO SE NECESITAN 11 BARRAS EN TOTAL.

C31: (P21)

P21: EL PORCENTAJE QUE DEBE REPRESENTAR CADA BARRA EN TOTAL ES; TOTAL

P21: POR CADA RENGLÓN (MAÍZ Y TRIGO); TOTAL POR AÑO (100%); TOTAL DE

P21: AÑOS. (B, C32, P33)

C32: CADA BARRA REPRESENTA, EN ESTE CASO, EL TOTAL ANUAL, ES DECIR,

C32: 100%. [P33]

P33: SI SE ESTA USANDO UNA BARRA QUE REPRESENTA EL TOTAL POR AÑO

P33: (100%), ESTA SE DEBE DIVIDIR EN: 11 PARTES, 4 PARTES, 2 PARTES (MA

P33: IZ Y TRIGO). [C, C40, P41]

C40: CADA BARRA SE DIVIDIRA EN DOS PARTES, UNA QUE REPRESENTE EL % CO

C40: RRESPONDIENTE A TRIGO Y OTRA QUE REPRESENTE EL % DE MAIZ. [P41]

P41: SI EL EJE HORIZONTAL SE EMPLEA PARA ANOTAR LOS AÑOS, Y EL VERTICAL

P41: LOS %, CUAL DE LAS GRAFICAS DE LA FIGURA 9.5 REPRESENTA LOS DATOS

P41: DEL CUADRO 9.4) A), B), C). [C, C014, C016]

## MODULO 10

P03: NOTE EN LA FIGURA 10.2 QUE LOS PARES (X,Y) ESTAN FORMADOS POR: AÑO  
 P03: Y PRODUCCION DE TRIGO. ESCOJA EN LA FIGURA 10.3 LA GRAFICA DE LA  
 P03: LINEA CORRESPONDIENTE A "PRODUCCION DE MAIZ" DEL CUADRO 10.1 A)  
 P03: B) C). (E, P10, C04)

P10: EN EL CASO QUE SE ESTA CONSIDERANDO EN EL EJE HORIZONTAL (X) SE RE  
 P10: PRESENTAN: FANEGAS DE MAIZ; FANEGAS DE TRIGO; AÑOS (1950-1960).  
 P10: (C, C20, P21)

P21: EN EL EJE VERTICAL (Y) SE REPRESENTAN: AÑOS (1950-1960); FANEGAS DE  
 P21: MAIZ; FANEGAS DE TRIGO. (E, C00, P31)

C20: PARA SEGUIR EL MISMO ORDEN QUE EN LA GRAFICA DE LA FIGURA 10.2 SE  
 C20: REPRESENTARAN EN EL EJE "X" LOS AÑOS (1950-1960). (P21)

C30: PARA SEGUIR EL MISMO ORDEN QUE EN LA GRAFICA 10.2 SE REPRESENTARAN  
 C30: EN EL EJE "Y" EL TANTO DE FANEGAS DE MAIZ. (P31)

P31: EL DATO MAXIMO PARA PRODUCCION DE MAIZ EN EL CUADRO 10.1 ES: 80 TA

P31: NEGAS; 100 FANEGAS; 110 FANEGAS. [C, C40, P41]

C40: EL DATO MÁXIMO EN ESTE CASO ES 110 FANEGAS DE MAIZ. [P41]

P41: ESTE DATO MÁXIMO DETERMINA LA ESCALA; EL TAMAÑO DE LA HOJA; EL IN

P41: TERVALO. [A, C50, P51]

C50: REPASAR ELECCIÓN DE ESCALA Y REPRESENTACIÓN DE PUNTOS EN EL PLANO,

C50: MÓDULOS 8 Y 9 [5, 2, 118]

P51: LOS DOS PRIMEROS PUNTOS A LOCALIZAR EN EL PLANO PARA LA GRÁFICA DE

P51: LÍNEA SON: (1950, 75), (1951, 90), (1960, 100), (1959, 110), (75, 1950),

P51: (90, 1951). [A, C01, P60]

P60: ESCOJA EN LA FIGURA 10.3 LA GRÁFICA DE LÍNEAS PARA PRODUCCIÓN DE MA

P60: IZ DEL CUADRO 10.1. [B, C01, C04]

C015: TRABAJAREMOS CON LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SERIES DE FRECUEN

C015: CIAS, SERIES DE CLASES Y FRECUENCIAS Y FRECUENCIAS ACUMULADAS.

C015: [C016]

C016: PARA GRÁFICAR UNA SERIE DE FRECUENCIAS SE LOCALIZAN EN EL EJE "X"

C016: LOS DATOS (X) Y EN EL EJE "Y" LAS FRECUENCIAS. LA UNIÓN DE LOS  
 C016: PUNTOS (X,F) NOS DA UN "POLIGONO DE FRECUENCIAS". [C017]  
 C017: EL "POLIGONO DE FRECUENCIAS" NO ES MAS QUE LA GRAFICA DE LINEAS DE  
 C017: UNA SERIE DE FRECUENCIAS. VER FIGURA 10.13. [P018]  
 P018: DADA LA SERIE DE FRECUENCIAS DE LA FIGURA 10.14, LOCALICE AHI MIS  
 P018: MO EL POLIGONO DE FRECUENCIAS CORRECTO. [B, P10, C019]  
 P10: UN POLIGONO DE FRECUENCIAS SE FORMA LOCALIZANDO EN EL PLANO PUNTOS  
 P10: DE LA FORMA: (X,F); (F,X); (FRECUENCIA,DATO). [A, P20, P21]  
 P20: AL GRAFICAR UNA SERIE DE FRECUENCIAS, EN EL EJE "X" SE LOCALIZAN,  
 P20: LAS FRECUENCIAS; LOS DATOS "X"; PARES ORDENADOS. [B, C016, P30]  
 P30: AL GRAFICAR UNA SERIE DE FRECUENCIAS, EN EL EJE "Y" SE LOCALIZAN,  
 P30: LAS FRECUENCIAS; LOS DATOS; PARES ORDENADOS. [A, C016, P40]  
 P21: EL POLIGONO DE FRECUENCIAS DE UNA SERIE ES LO MISMO QUE SU PICTO  
 P21: GRAMA; MAPA ESTADISTICO; GRAFICA DE LINEAS. [C, C017, P31]  
 P40: EL POLIGONO DE FRECUENCIAS DE UNA SERIE ES LO MISMO QUE SU PICTO

P40: GRAMA) MAPA ESTADISTICO) GRAFICA DE LINEAS. [C, C017, P50]

P50: DADA LA SERIE DE FRECUENCIAS DE LA FIGURA 10.14, LOCALICE AHI MISMO

P50: EL POLIGONO DE FRECUENCIAS CORRECTO. [B, C10, C015, C019]

P31: DADA LA SERIE DE FRECUENCIAS DE LA FIGURA 10.14, LOCALICE AHI MIS

P31: MO EL POLIGONO DE FRECUENCIAS CORRECTO. [B, C015, C019]

C024: LAS FRECUENCIAS ACUMULADAS SE REPRESENTAN EN UN TIPO DE GRAFICA

C024: LLAMADO "OJIVA", LOCALIZANDO LOS DATOS "X" EN EL HORIZONTAL

C024: Y LAS FRECUENCIAS ACUMULADAS CORRESPONDIENTES EN EL EJE "Y". [C025]

C025: ESTOS PUNTOS SE UNEN CON LINEAS CURVAS, YA QUE SE TRATA DE UN CRE

C025: CIMIENTO CONTINUO. VER FIGURA 10.17. [C026]

C026: LO MISMO SE PUEDE HACER PARA SERIES DE CLASES Y FRECUENCIAS, LOCALI

C026: ZANDO LOS PUNTOS MEDIOS DE CADA CLASE EN EL EJE "X" Y LAS FRE

C026: CUENCIAS ACUMULADAS EN EL EJE "Y", FIGURA 10.18. [P027]

P027: DADA LA FIGURA 10.19, CUAL DE LAS OPCIONES PRESENTA LA OJIVA CO

P027: RRESPONDIENTE AL CUADRO. [B, P10, C028]

P10: UNA OJIVA SE FORMA LOCALIZANDO PUNTOS EN EL PLANO DE LA FORMA)

P10: (X,F), (X,F), (CLASE,F), (A, P20, P21)

P20: AL GRAFICAR UNA OJIVA PARA UNA SERIE DE FRECUENCIAS EN EL EJE "X"

P20: SE LOCALIZAN: LAS FRECUENCIAS, LOS DATOS "X", LAS FRECUENCIAS ACUMULADAS.

P20: (A, C024, P30)

P30: AL GRAFICAR UNA OJIVA PARA UNA SERIE DE FRECUENCIAS, EN EL EJE "Y"

P30: SE LOCALIZAN: LAS FRECUENCIAS, LOS DATOS "X", LAS FRECUENCIAS ACUMULADAS.

P30: (C, C024, P40)

P21: LOS PUNTOS LOCALIZADOS SE UNEN AL REALIZAR UNA OJIVA CON: LINEAS

P21: CURVAS, LINEAS RECTAS, LINEAS PUNTEADAS. (A, C024, P31)

P31: DADA LA FIGURA 10.25, CUAL DE LAS OPCIONES PRESENTA LA OJIVA CORRESPONDIENTE AL CUADRO.

P31: (B, C024, C026)

P40: LOS PUNTOS LOCALIZADOS SE UNEN AL REALIZAR UNA OJIVA CON: LINEAS

P40: CURVAS, LINEAS RECTAS, LINEAS PUNTEADAS. (A, C024, P50)

P50: DADA LA FIGURA 10.23, CUAL DE LAS OPCIONES PRESENTA LA OJIVA CORRESPONDIENTE AL CUADRO.

P50: (B, C024, C026)

## MODULO 11

C0161 EL CALCULO DE  $\bar{x}$  PARA UNA SERIE DE FRECUENCIAS SE REALIZA MULTIPLICANDO CADA DATO POR SU FRECUENCIA Y DIVIDIENDO LA SUMA DE ESTOS RESULTADOS ENTRE EL TOTAL (N) O SUMA DE FRECUENCIAS. VER FIG. 11.6 Y 11.7.

C0171 COMO  $\bar{x}$  ES UN PROMEDIO, SE NECESITA SUMAR TODOS LOS DATOS, PERO EN UNA SERIE DE FRECUENCIAS CADA DATO  $x_i$  SE REPITE  $f_i$  VECES, POR LO QUE ES NECESARIO CALCULAR  $(x_i)(f_i)$  Y SUMAR ESTOS PRODUCTOS, ANTES DE PROMEDIAR.  $\bar{x} = \sum (x_i)(f_i) / \sum f_i$  [E018]

E0181 CALCULÉ  $\bar{x}$  PARA LOS DATOS DE LA SERIE DE FRECUENCIAS DE LA FIG. 11.7.

E01817 [13.5, 2, ANOS, P10, P019]

P101 "X CON PARRA" O " $\bar{x}$ " REPRESENTA EL VALOR CENTRAL DE UNA SERIE.

P101F1 VALOR QUE SE REPITE MAS EN UNA SERIE, EL VALOR PROMEDIO DE LA SERIE.

P1017E [C, C019, P20]

P201 OBSERVE LA FIG. 11.7, EL ENCABEZADO DE LA COLUMNA EN BLANCO DEBE SER

P201:FA) (X<sub>i</sub>)(f<sub>i</sub>);(L6,C30,P31)

C30:EL ENCABEZADO DE LA COLUMNA EN BLANCO DEBE SER (X<sub>i</sub>)(f<sub>i</sub>) QUE ES LO

C30:QUE SE NECESITA CALCULAR EN PRIMER LUGAR PARA OBTENER X<sub>M</sub>(P31)

P31:EN ESTA COLUMNA SE DEBE ANOTAR EL VALOR DE LOS DATOS, EL ORDEN DE

P31:LOS DATOS, EL RESULTADO DE MULTIPLICAR CADA DATO POR SU FRECUENCIA.

P31:(L6,C016,P40)

P40:SI X<sub>M</sub> ES EL VALOR PROMEDIO PARA OBTENER X<sub>M</sub> UNA VEZ CALCULADA S(f<sub>i</sub>)

P40:(f<sub>i</sub>) SE MULTIPLICA POR N<sub>T</sub> SE DIVIDE ENTRE N<sub>T</sub> SE LOCALIZA EL DATO QUE

P40:MAS SE REPITE (L6,C016,P50)

P50:EL RESULTADO DE ESTA OPERACION PARA LOS DATOS DE LA FIG. 11.7, ESTAR

P50:IA EXPRESADO EN ANOS, MINUS, UNIDADES ABSTRACTAS (L6,C011,E60)

E60:CALCULE X<sub>M</sub> PARA LOS DATOS DE LA SERIE DE FRECUENCIAS DE LA FIG. 11.7

E60:(13.5,2,ANOS,C011,P019)

P019:EN EL EJ 2, X<sub>M</sub>=13.5 NOS INDICA QUE LA MAYORIA DEL GRUPO TIENE 13.

P019:5 ANOS, LA MODAL PROMEDIO DEL GRUPO ES 13.5 ANOS, EL 50% DEL GRUPO

P019: EL MENOR DE 13.5 AÑOS (B, P10, C020)

P10:  $x$  CON BARRA O  $\bar{x}$  REPRESENTA EL VALOR CENTRAL DE UNA SERIE, EL VAL

P10:  $m$  PROMEDIO DE UNA SERIE, EL VALOR QUE MAS SE REPITE EN UNA SERIE.

P10: (B, C012, P20)

P20: SI  $x_m$  ES EL VALOR PROMEDIO DE UNA SERIE, PARA EL EJ 2,  $x_m = 13.5$  INDIC

P20: (C, A, LA EDAD CENTRAL, LA EDAD MAS COMUN, LA EDAD PROMEDIO (C, C30, C020

P20: 1

C30:  $x_m = 13.5$  REPRESENTA LA EDAD PROMEDIO DEL GRUPO ESCOLAR DE LA SERIE DE

C30: LA FIG. 11.7 (C020)

## MODULO 12

C07: EN UNA SERIE DE FRECUENCIAS, LA MD SERA EL DATO QUE OCUPE EL LUGAR  
 C07:(N/2), ES DECIR EL DATO CENTRAL; SE DEBE CALCULAR LA COLUMNA DE FRE  
 C07:CUENCIAS ACUMULADAS Y AHÍ LOCALIZAR EL LUGAR DEL DATO N/2(C08)

C08: LOS PASOS A SEGUIR SERAN: 1.- CALCULAR N/2; 2.- CALCULAR LA COLUMNA

C08:FA; 3.- LOCALIZAR EL LUGAR DEL DATO NUMERO (N/2) EN LA COLUMNA FA;

C08: VER EJ. FIG. 12.2 (E09)

E09: DADA LA SERIE DE FRECUENCIAS DE LA FIG. 12.3, CALCULE EL VALOR DE MD.

E09: (40, 10, 10)

P10: EL PRIMER PASO PARA CALCULAR MD EN UNA SERIE DE FRECUENCIAS ES; LOCAL

P10: IZAR N/2; CALCULAR N/2; CALCULAR LA COLUMNA FA(C, C07, P20)

P20: EL SEGUNDO PASO PARA CALCULAR MD EN UNA SERIE DE FRECUENCIAS ES;

P20: LOCALIZAR N/2; CALCULAR N/2; CALCULAR LA COLUMNA FA(C, C07, P30)

P30: UNA VEZ CALCULADOS (N/2) Y LA COLUMNA FA, EL SIGUIENTE PASO ES;

P30: LOCALIZAR EL LUGAR DEL DATO (N/2) EN LA COLUMNA FA; INTERPOLAR (N/2)

P301) DIVIDIR (FA/2) (A,C07,P40)

P401) EL VALOR DE MD SERA IGUAL AL DATO NUMERO (N/2) FRECUENCIA ACUMULADA

P401) NUMERO (N/2) DATO CENTRAL DE LA COLUMNA X (A,C50,E51)

C501) UNA VEZ CALCULADOS N/2 Y LA COLUMNA FA Y LOCALIZADO EL LUGAR (N/2)

C501) EN LA COLUMNA FA, MD SERA IGUAL AL DATO AL QUE CORRESPONDA  $FA = (N/2)$

C501) YA QUE X SUBINDICE (N/2) ES IGUAL A MD. [E51]

E51) PARA LA SERIE FIG. 12.3, EL VALOR DE (N/2) ES (10,0) (E60,P61)

E60) PARA LA SERIE FIG. 12.3, CUAL ES EL VALOR DE N? (20,0) (C70,P61)

C70) REPASAR SERIE DE FRECUENCIAS, MODULO 7 (S,2,H7)

P61) EL DATO X10 CORRESPONDE A LA SEGUNDA FA, TERCERA FA, CUARTA FA (C,P71

P61), (F72)

P71) LOS VALORES DE LOS FA DE LA SERIE FIG. 12.3 SON RESPECTIVAMENTE:

P71) (20,17,9,4,1) (1,4,9,17,20) (1,5,3,8,3) (B,C80,P81)

P72) YA QUE EL DATO X10 CORRESPONDE A LA CUARTA FA, EL VALOR DE MD ES:

P72) (4,10,16) (A,P81,E010)

C80:REPASAR FRECUENCIAS ACUMULADAS, MODULO 7[5,2,M7]

P81:EL DATO X10 CORRESPONDE A LA SEGUNDA FA; TERCERA FA; CUARTA FA

P81: [C,C90,P91]

C90:REPASAR FRECUENCIAS ACUMULADAS, MODULO 7[5,2,M7]

P91:YA QUE EL DATO X10 CORRESPONDE A LA CUARTA FA, EL VALOR DE MD ES

P91:17,438 [R,C07,L010]

C011: LA MD EN UNA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS ES EL DATO QUE OCUPA

C011:EL LUGAR (N/2) O DATO CENTRAL; SE CALCULA PARA LOCALIZARLO LA

C011:COLUMNA FA Y DESPUES ES NECESARIO REALIZAR UNA INTERPOLACION[C012]

C012:LOS PASOS A SEGUIR SON: 1.- CALCULAR N/2; 2.- CALCULAR LA COLUMNA

C012:DE FA; 3.- LOCALIZAR EL DATO QUE OCUPA EL LUGAR N/2; 4.- INTERPOLAR

C012:EL DATO (O APLICAR LA FORMULA); VER EJEMPLO Y FORMULA FIG 12.5 A 12.7

C012:[C013]

C013:LA FORMULA PARA EL CALCULO DE MD, UNA VEZ LOCALIZADO EL DATO QUE OC

C013:UPA EL LUGAR N/2 ES:  $MD = L1 + (((N/2 - FAA)(I)) / F)$  [C014]

C014:LI=LIMITE INFERIOR DE LA CLASE DE LA MD; FAA=FRECUENCIA ACUMULADA

C014:ANTERIOR A LA CLASE DE LA MD;F=FRECUENCIA DE LA CLASE DE LA MD;

C014:1=TAMANO DE LA CLASE DE LA MD[L015]

E015:LADA LA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS DE LA FIG. 12.8, CALCULE EL

E015:VALOR DE MD[8.10,0.15, P10,P016]

P10:PARA LOS DATOS DE LA FIG. 12.8, EL VALOR DE  $N/2$  ES 50/2=25

P10:(C,C20,P21)

C20: $N/2=50/2=25$ [P21]

P21:EL DATO 25 SE LOCALIZA EN LA CLASE (7.0 - 7.9), (8.0 - 8.9), (9.0 -

P21:10) [B,P30,P31]

P30:SI  $N/2=25$ , X25 CORRESPONDE A FA IGUAL A 22/41/50 [B,C40,P41]

C40:REPASE FRECUENCIAS ACUMULADAS, MODULO 7 [S,2,M7]

P41:SI A X25 CORRESPONDE FA=41 ENTONCES LA CLASE QUE CONTIENE A MD ES;

P41:(7.0 - 7.9), (8.0 - 8.9), (9.0 - 10) [B,C011,P50]

P50:LA FA ANTERIOR DE LA CLASE QUE CONTIENE A MD ES IGUAL A 22/41/50

P50:(A,C60,P41)

C60: LA FA ANTERIOR A LA CLASE QUE CONTIENE A MD SERA LA CORRESPONDIENTE

C60: LA CLASE ANTERIOR Y EN ESTE CASO VALE 22 [P61]

P61: EL VALOR DE  $f$  O FRECUENCIA DE LA CLASE QUE CONTIENE A MD ES  $7/11/19$

P61: [C, C70, P71]

C70: LA FRECUENCIA DE LA CLASE (8.0 - 8.9) ES 19 [P71]

P71: EL TAMAÑO DE LA CLASE QUE CONTIENE A MD ES  $8.0 - 7.9 = 0.1$   $8.9 - 8.0 = 0.9$

P71:  $9.0 - 8.0 = 1.0$  [C, C60, P81]

P81: CUAL DE LAS EXPRESIONES DE LA FIG. 12.9 ES LA CORRECTA PARA CALCULAR

P81: CUAL DE LAS EXPRESIONES DE LA FIG. 11.12 ES LA CORRECTA PARA CALCULAR

P81: A) MD PARA LA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS DE LA FIG. 12.8 [B, C01, D,

P81: F90]

E90: CALCULE EL VALOR DE MD PARA LA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS DE LA

E90: FIG. 12.8 [8.16, 0.15, C01, P016]

P31: LA FA ANTERIOR A LA CLASE QUE CONTIENE A MD ES IGUAL A  $22/41/50$

P31: [A, C42, P43]

C42: LA FA ANTERIOR A LA CLASE QUE CONTIENE A MD SERA LA CORRESPONDIENTE

C42: LA CLASE ANTERIOR Y EN ESTE CASO VALE 22 [P43]

P43: EL VALOR DE F O FRECUENCIA DE LA CLASE QUE CONTIENE A MD ES 7 [11] 19

P43:  $[C, C5, P42]$

C51: LA FRECUENCIA DE LA CLASE  $(8.0 - 8.9)$  ES 19 [P52]

P52: EL TAMAÑO DE LA CLASE QUE CONTIENE A MD ES  $8.0 - 7.9 = 0.1$   $8.9 - 8.0 = 0.9$

P52:  $9.0 - 8.0 = 1.0$  [C, C62, P63]

C62: REPASAR SERIES DE CLASES Y FRECUENCIAS, MÓDULO 7 [S, 2, M7]

P63: CUAL DE LAS EXPRESIONES DE LA FIG. 12.9 ES LA CORRECTA PARA CALCULAR

P63: MD PARA LA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS DE LA FIG. 12.8 [B, C011, E72]

E72: CALCULE EL VALOR DE MD PARA LA SERIE DE CLASE Y FRECUENCIAS DE LA

E72: FIG. 12.8 [8.16, 0.15, C011, P016]

C80: REPASAR SERIES DE CLASES Y FRECUENCIAS, MÓDULO 7 [S, 2, M7]

P016: DADO QUE MD = 8.16 PARA LOS DATOS DE LA FIG. 12.8 CUAL DE LAS SIGUIENTES

P016: AFIRMACIONES ES INCORRECTA? LA MAYORIA OBTUVIERON CALIFICACION

P016: DE 8.16 EL 50% OBTUVIERON CALIFICACION DE MENOS DE 8.16 EL 50%

P016: OBTUVIERON CALIFICACION DE MAS DE 8.16 (A, P10, E017)

P10: SE PUEDE AFIRMAR QUE NO REPRESENTA EL VALOR QUE MAS SE REPITE EN

P10: EN UNA SERIE; EL VALOR CENTRAL DE UNA SERIE; EL VALOR PROMEDIO DE

P10: UNA SERIE (B, C01, P20)

P20: SI NO=8.16 REPRESENTA EL VALOR CENTRAL DE LA SERIE DE CALIFICACIONES

P20: ENTONCES; 50% OBTUVIERON CALIFICACION DE 8.16; 50% OBTUVIERON CALIF

P20: ICACION DE 8.16; 50% OBTUVIERON CALIFICACION DE MENOS DE 8.16;

P20: LA MAYORIA OBTUVIERON CALIFICACION DE 8.16 (B, C30, P31)

C30: AL SER NO=8.16 EL VALOR CENTRAL DE LA SERIE DE CALIFICACIONES, ESTO

C30: INDICA QUE EL 50% DE LOS ALUMNOS OBTUVIERON CALIFICACION DE MENOS

C30: DE 8.16 (P31)

P31: SI NO=8.16 REPRESENTA EL VALOR CENTRAL DE LA SERIE DE CALIFICACIONES

P31: ENTONCES; 50% OBTUVIERON CALIFICACION DE 8.16; LA MAYORIA OBTUVIERO

P31: N CALIFICACION DE 8.16; 50% OBTUVIERON CALIFICACION DE MAS DE 8.16

P31: (C, C40, E017)

C40: AL SER NO=8.16 EL VALOR CENTRAL DE LA SERIE DE CALIFICACIONES, ESTO

C40: INDICA QUE EL 50% DE LOS ALUMNOS OBTUVIERON CALIFICACION DE MAS DE

C40: 8.16 (E017)

## MODULO 13

P020: EL RANGO DE LA SERIE DE LA FIG. 11.12 ES (\$85,\$154); (\$6,\$2); (\$90,

P020: (\$150) (A, P10, F029)

P10: EL RANGO ES; DISPERSION; UNA MEDIDA DE POSICION; EL INTERVALO (MIN

P10; MAX) (C, C020, P20)

P20: EL RANGO DE LA SERIE DE LA FIG. 11.12 ES (\$85,\$154); (\$6,\$2); (\$90,

P20: (\$150) (A, C30, F029)

C30: SI MIN=\$85 Y MAX=\$154 EN LA SERIE DE LA FIG 11.12, EL RANGO = (\$85,

C30: (\$154) (E029)

E029: CALCULE EL VALOR DE LA AMPLITUD MAXIMA PARA LOS DATOS DE LA FIG.

E029: 11.12 (69, 0, \$, P10, C00)

P10: EL RANGO ES; DISPERSION; UNA MEDIDA DE POSICION; EL INTERVALO (MIN

P10; MAX) (C, C020, F20)

E20: CALCULE EL VALOR DE AN PARA LOS DATOS DE LA FIG 11.13 (69, 0, \$, C020,

E20: C00)

## MODULO 14

E013: DADA LA SERIE SIMPLE DE LA FIG. 14.3, CALCULE EL PROMEDIO DE DESVIACIONES CORRESPONDIENTE [1.43, 0.09, P10, E014]

P10: LA FORMULA PARA CALCULAR EL PROMEDIO DE DESVIACIONES DE UNA SERIE

P10:  $SIMPLE \text{ DESV} = \sum |D_i| / N = \sum |X_i - \bar{X}| / N = S(F(|D_i|)) / N$  [A, C012, P20]

P20: DI INDICA DESVIACION MAXIMA, RANGO,  $X_i - X_{i-1}$ , C04, P30]

P30: "DI" INDICA VALOR ABSOLUTO DE  $X_i - \bar{X}$ , DI TIENE PRIORIDAD, DESVIACION

P30: EN ENTRE DATOS [A, C40, E41]

C40: RECUERDE QUE MEJOS ADAPTADO EN ESTE MODULO "A" PARA INDICAR VALOR ABSOLUTO DE A [F41]

C40: ABSOLUTO DE A [F41]

E41: CALCULE "-2.93" [2.93, 0, C50, E51]

C50: NECESITA REVISAR EL CONCEPTO DE VALOR ABSOLUTO DE UN NUMERO EN EL

C50: LIBRO (6), CAP. 3 [S, 2, C00]

E51: CALCULE "3.21" [3.21, 0, C60, P61]

C60: NECESITA REVISAR EL CONCEPTO DE VALOR ABSOLUTO DE UN NUMERO EN EL

C60: LIBRO (6), CAP. 3[S,2,C00]

P61: PARA LOS DATOS DE FIG. 14.2, S"DI" ES IGUAL A 17.28/0.09[A,P70,

P61:F71]

P70: EN FIG 14.2 S"DI"= $\sum(X_i - \bar{X})^2 / (n - 1) = (1^2 + 2^2 + \dots + 10^2) / (10 - 1) = 38.5$

P70: $1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2 = 385$

P70: $385 / 9 = 42.78$ [C,C04,E80]

E80: CALCULE EL VALOR DE PD=S"DI"/N PARA LOS DATOS DE LA FIG. 14.2

E80:[1.23,0.09,C90,E014]

C90: PL=S"DI"/N PARA LOS DATOS FIG 14.2 ES PD=17.28/14=1.23[E014]

E71: CALCULE EL VALOR DE PD=S"DI"/N PARA LOS DATOS DE LA FIG. 14.2.

E71:[1.23,0.09,C61,E014]

C61: PL=S"DI"/N PARA LOS DATOS DE LA FIG 14.2 ES PD=17.28/14=1.23

C61:[E014]

E014: DADA LA SERIE DE FRECUENCIAS DE LA FIG 14.4, CALCULE EL PROMEDIO

E014: Y LA DESVIACIONES [2.13,0.06,ANOS,P10,E015]

P10: LA FORMULA PARA CALCULAR EL PROMEDIO DE DESVIACIONES DE UNA SERIE  
 P10: DE FRECUENCIAS  $LS/S("DI")/N$ ;  $S(FI("DI"))/N$ ;  $S(FI(CI))/N$  [B, C012, P20]

P20: "DI" INDICA VALOR ABSOLUTO DE  $XI - XM$ ; DI TIENE PRIORIDAD; DESVIAC  
 P20: ION ENTRE DATOS [A, C30, E31]

C30: RECUERDE QUE MENOS ADOPTADO EN ESTE MODULO "A" PARA INDICAR EL VALOR  
 C30: ABSOLUTO DE A [E31]

E31: CALCULE  $=1.06 * [1.46 * D3, C40, P41]$

C40: NECESITA REVISAR EL CONCEPTO Y CALCULO DE VALOR ABSOLUTO DE UN  
 C40: NUMERO, EN EL LIBRO (6), CAP. 3 [S, 2, C00]

P41: EL DESARROLLO DE LA FORMULA  $S(FI("DI"))/N$  ES  $(F1 * X1 - XM + F2 * X2 - XM +$   
 P41:  $+ \dots + FN * XN - XM) / N$   $(FI(D1 + D2 + \dots + DN)) / N$   $FI(XI - XM) / N$  [A, C012,  
 P41: F50]

E50: CALCULE EL VALOR DE  $S(FI("DI"))$  PARA LOS DATOS DE LA FIG. 14.4  
 E50:  $[65.92, 0.92, C60, E61]$

C60: SIGUIENDO EL ORDEN DE OPERACIONES QUE LE INDICAN LOS ENCABEZADOS DEL

C60:CUADRO, FIG. 14.4, LA SUMA DE LA ULTIMA COLUMNA (TOTAL DE FRECUENCIA

C60:AS POR VALOR ABSOLUTO DE DESVIACIONES) ES 106.48[C04]

E61:CALCULE EL VALOR DE  $PD = S(FI("DI"))/N$ , PARA LOS DATOS DE LA FIG.

E61:14.4 [1.79,0.3,ANS,C70,E015]

C70:PD= $S(FI("DI"))/N$  PARA LOS DATOS FIG 14.4 ES PD= 65.92/50=1.3184

C70:(E015)

E025:CALCULE SIGMA PARA LA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS DE LA FIG.

E025:14.11[6.35,0.35, P10,C020]

P10:CUAL DE LAS SIGUIENTES ES LA FORMULA PARA CALCULAR SIGMA EN UNA

P10:SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS) SIG= $(S(PMI-XM)**2)/N$  SIG= $S(FI(PMI-XM$

P10:\*\*2)/N) SIG= $(DI**2)/N$ [0,C020,P20]

P20:INDADA UNA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS Y SU XM, EL PRIMER PASO PARA

P20:OBTENER SIGMA ES; CALCULAR  $(XI-XM)$ ;CALCULAR  $(PMI-XM)$ ;CALCULAR  $XM**2$

P20:(P6,P30,P31]

P30:CUAL DE LAS OPCIONES DE LA FIG. 14.12 CORRESPONDE AL DESARROLLO

P30:DE LA FORMULA DE SIGMA PARA UNA SERIE DE FRECUENCIAS[B,C021,P31]

P31: UNA VEZ CALCULADO  $(\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2) / n$ , EL SIGUIENTE PASO PARA OBTENER SIGMA

P31:  $\sqrt{S(\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2) / (n-1)}$  [B, P40, P41]

P40: CUAL DE LAS OPCIONES DE LA FIG. 14.12 CORRESPONDE AL DESARROLLO DE

P40: LA FORMULA DE SIGMA PARA UNA SERIE DE FRECUENCIAS [B, C021, P41]

P41: UNA VEZ CALCULADO  $(\sum_{i=1}^n X_i^2)$ , EL SIGUIENTE PASO PARA OBTENER SIGMA

P41:  $\sqrt{S(\sum_{i=1}^n X_i^2) / n - S(\sum_{i=1}^n X_i)^2 / n^2}$  [C, P50, P51]

P50: CUAL DE LAS OPCIONES DE LA FIG. 14.12 CORRESPONDE AL DESARROLLO DE

P50: LA FORMULA DE SIGMA PARA UNA SERIE DE FRECUENCIAS [B, C021, P51]

P51: UNA VEZ CALCULADA  $(\sum_{i=1}^n X_i^2)$ , EL SIGUIENTE PASO PARA OBTENER SIGMA

P51:  $\sqrt{S(\sum_{i=1}^n X_i^2) / n - (\sum_{i=1}^n X_i)^2 / n^2}$  [A, P60, P61]

P60: CUAL DE LAS OPCIONES DE LA FIG. 14.12 CORRESPONDE AL DESARROLLO DE

P60: LA FORMULA DE SIGMA PARA UNA SERIE DE FRECUENCIAS [B, C021, P61]

P61: UNA VEZ CALCULADO  $S(\sum_{i=1}^n X_i^2)$ , EL SIGUIENTE PASO PARA OBTENER SIGMA

P61:  $\sqrt{S(\sum_{i=1}^n X_i^2) / n - (\sum_{i=1}^n X_i)^2 / n^2}$  [B, P70, E71]

P70: CUAL DE LAS OPCIONES DE LA FIG. 14.12 CORRESPONDE AL DESARROLLO  
 P70: DE LA FORMULA DE SIGMA PARA UNA SERIE DE FRECUENCIAS [B, C021, E71]  
 E71: CALCULE EL VALOR DE  $S(F_i)(D_i^{**2})$  PARA LA SERIE DE FRECUENCIAS DE  
 E71: LA FIG. 14.11 [3024.458, 24.5, C80, P81]

C80:  $D_i = (-10.07, -5.07, 0.07, 4.93, 9.93)$ ;  $D_i^{**2} = (101.4, 25.7, 0.0049, 24.304,$   
 C80:  $98.6)$ ;  $(F_i)(D_i^{**2}) = (1014.462, 6.0098, 364.56, 1183.2)$ ;  $S(F_i)(D_i^{**2}) =$   
 C80: 3024.458 [P81]

P81: LA EXPRESION PARA OBTENER SIGMA PARA LOS DATOS FIG. 14.11 ES:

P81:  $((3024.458)/(75))^{**1/2} ((3021.458)^{**1/2}/75) (3024.458)^{**1/2}$  [A, C90, E9  
 P81: ]

C90: PARA LOS DATOS FIG. 14.11,  $SIGMA = ((3024.458)/(75))^{**1/2}$  [E91]

E91: CALCULE SIGMA PARA LA SERIE DE CLASES Y FRECUENCIAS DE LA FIG. 14.11

E91: [C.35, 0.75, C020, C026]

C026: LAS FORMULAS PARA SIGMA (FIG. 14.7), SE PUEDEN MODIFICAR MANIPULAND

C026: (LAS ALGEBRAICAMENTE) SE OBTIENEN EXPRESIONES QUE SIMPLIFICAN LAS

C026:OPERACIONES ARITMETICAS, DISMINUYENDO LOS ERRORES EN EL CALCULO DE

C026:SIGMA. FIGS 14.13 Y 14.14(E027)

E027:DADA LA SERIE DE FRECUENCIAS DE LA FIG. 14.15, CALCULE SIGMA

E027:USANDO LA FORMULA SIMPLIFICADA[15.49,1, P10,E028]

P10:CUAL DE LOS SIGUIENTES PASOS ES NECESARIO PARA OBTENER SIGMA

P10:(FORMULA SIMPLIFICADA)S(XI\*\*2)S(XI\*\*2)S(X\*\*2)/N(B,C20,P21)

C20:LEA EN LA FIG. 14.14, SERIE DE FRECUENCIAS, EL DESARROLLO DE LA

C20:FORMULA Y NOTE QUE ES NECESARIO CALCULAR LOS VALORES (XI\*\*2)[P21]

P21:EL SIGUIENTE PASO PARA OBTENER SIGMA ES: (XI\*\*2) S(XI\*\*2)

P21:(FI)(XI\*\*2)/N(A,C30,P31)

P31:HABIENDO OBTENIDO (FI)(XI\*\*2), EL SIGUIENTE PASO ES:(S(FI)(XI\*\*2))/N

P31:(FI)(XI\*\*2)/N)((FI)(XI\*\*2))\*\*1/2(A,C40,P41)

C30:UNA VEZ CALCULADOS XI\*\*2, ES NECESARIO MULTIPLICAR ESTOS VALORES POR

C30:LA FRECUENCIA CORRESPONDIENTE[P31]

C40:PARA OBTENER EL PRIMER TERMINO DE LA FORMULA SE NECESITA CALCULAR

C40:  $(S(FI)(XI^{**2}))/N$  [P41]

P41: CUAL DE LOS SIGUIENTES PASOS ES NECESARIO PARA OBTENER SIGMA

P41: (FORMULA SIMPLIFICADA)  $(S(FI)(XI))/N$  (FI\*\*2)(XI)/N (FI)(XI)/N\*\*2 [A,

P41: C50, P51]

C50: ILLA EN LA FIG. 14.14, SERIE DE FRECUENCIAS, EL DESARROLLO DE LA FORM

C50: ILLA Y NOTE QUE ES NECESARIO CALCULAR  $X_M = (S(FI)(XI))/N$  [P51]

P51: UNA VEZ CALCULADA  $X_M$  EL SIGUIENTE PASO PARA OBTENER SIGMA ES:

P51:  $(X_M)/N$   $(X_M^{**2})$  (FI)( $X_M^{**2}$ ) [B, C60, P61]

C60: UNA VEZ OBTENIDA  $X_M$  ES NECESARIO CALCULAR  $X_M^{**2}$  [P61]

P61: UNA VEZ OBTENIDOS  $A = S(FI)(XI^{**2})/N$ ,  $B = X_M^{**2}$ , ES NECESARIO CALCULAR

P61:  $(A-B)^{**1/2}$   $(B-A)^{**1/2}$  (A)(B)^{\*\*1/2} [A, C026, E70]

E70: DADA LA SERIE DE FRECUENCIAS DE LA FIG. 14.15, CALCULE SIGMA USANDO

E70: LA FORMULA SIMPLIFICADA [15.49, 4, C026, E028]

## MODULO 15

C04: CASO 2.- LAS SERIES QUE SE COMPARAN ESTAN EXPRESADAS EN LAS MIS-  
 C04: MAS UNIDADES, PERO LAS MEDIDAS DIFIEREN SE MIDE LA DISPERSION RELA-  
 C04: TIVA CALCULANDO, PARA C/SERIE  $V = (\text{SIGMA}) / (XM)$  O COEFICIENTE DE  
 C04: VARIACION FIG. 15.3 Y 15.4. [P05]

P05: EN LA FIG. 15.5 SE PRESENTAN XI Y SIGMA CORRESPONDIENTES A TRES  
 P05: SERIES DIFERENTES. INDIQUE CUAL DE ELLAS PRESENTA MENOR VARIACION  
 P05: RELATIVA [B] [C] [D] [E] [F] [G] [H] [I] [J] [K] [L] [M] [N] [O] [P] [Q] [R] [S] [T] [U] [V] [W] [X] [Y] [Z] [AA] [AB] [AC] [AD] [AE] [AF] [AG] [AH] [AI] [AJ] [AK] [AL] [AM] [AN] [AO] [AP] [AQ] [AR] [AS] [AT] [AU] [AV] [AW] [AX] [AY] [AZ] [BA] [BB] [BC] [BD] [BE] [BF] [BG] [BH] [BI] [BJ] [BK] [BL] [BM] [BN] [BO] [BP] [BQ] [BR] [BS] [BT] [BU] [BV] [BW] [BX] [BY] [BZ] [CA] [CB] [CC] [CD] [CE] [CF] [CG] [CH] [CI] [CJ] [CK] [CL] [CM] [CN] [CO] [CP] [CQ] [CR] [CS] [CT] [CU] [CV] [CW] [CX] [CY] [CZ] [DA] [DB] [DC] [DD] [DE] [DF] [DG] [DH] [DI] [DJ] [DK] [DL] [DM] [DN] [DO] [DP] [DQ] [DR] [DS] [DT] [DU] [DV] [DW] [DX] [DY] [DZ] [EA] [EB] [EC] [ED] [EE] [EF] [EG] [EH] [EI] [EJ] [EK] [EL] [EM] [EN] [EO] [EP] [EQ] [ER] [ES] [ET] [EU] [EV] [EW] [EX] [EY] [EZ] [FA] [FB] [FC] [FD] [FE] [FF] [FG] [FH] [FI] [FJ] [FK] [FL] [FM] [FN] [FO] [FP] [FQ] [FR] [FS] [FT] [FU] [FV] [FW] [FX] [FY] [FZ] [GA] [GB] [GC] [GD] [GE] [GF] [GG] [GH] [GI] [GJ] [GK] [GL] [GM] [GN] [GO] [GP] [GQ] [GR] [GS] [GT] [GU] [GV] [GW] [GX] [GY] [GZ] [HA] [HB] [HC] [HD] [HE] [HF] [HG] [HH] [HI] [HJ] [HK] [HL] [HM] [HN] [HO] [HP] [HQ] [HR] [HS] [HT] [HU] [HV] [HW] [HX] [HY] [HZ] [IA] [IB] [IC] [ID] [IE] [IF] [IG] [IH] [II] [IJ] [IK] [IL] [IM] [IN] [IO] [IP] [IQ] [IR] [IS] [IT] [IU] [IV] [IW] [IX] [IY] [IZ] [JA] [JB] [JC] [JD] [JE] [JF] [JG] [JH] [JI] [JJ] [JK] [JL] [JM] [JN] [JO] [JP] [JQ] [JR] [JS] [JT] [JU] [JV] [JW] [JX] [JY] [JZ] [KA] [KB] [KC] [KD] [KE] [KF] [KG] [KH] [KI] [KJ] [KK] [KL] [KM] [KN] [KO] [KP] [KQ] [KR] [KS] [KT] [KU] [KV] [KW] [KX] [KY] [KZ] [LA] [LB] [LC] [LD] [LE] [LF] [LG] [LH] [LI] [LJ] [LK] [LL] [LM] [LN] [LO] [LP] [LQ] [LR] [LS] [LT] [LU] [LV] [LW] [LX] [LY] [LZ] [MA] [MB] [MC] [MD] [ME] [MF] [MG] [MH] [MI] [MJ] [MK] [ML] [MN] [MO] [MP] [MQ] [MR] [MS] [MT] [MU] [MV] [MW] [MX] [MY] [MZ] [NA] [NB] [NC] [ND] [NE] [NF] [NG] [NH] [NI] [NJ] [NK] [NL] [NM] [NO] [NP] [NQ] [NR] [NS] [NT] [NU] [NV] [NW] [NX] [NY] [NZ] [OA] [OB] [OC] [OD] [OE] [OF] [OG] [OH] [OI] [OJ] [OK] [OL] [OM] [ON] [OO] [OP] [OQ] [OR] [OS] [OT] [OU] [OV] [OW] [OX] [OY] [OZ] [PA] [PB] [PC] [PD] [PE] [PF] [PG] [PH] [PI] [PJ] [PK] [PL] [PM] [PN] [PO] [PP] [PQ] [PR] [PS] [PT] [PU] [PV] [PW] [PX] [PY] [PZ] [QA] [QB] [QC] [QD] [QE] [QF] [QG] [QH] [QI] [QJ] [QK] [QL] [QM] [QN] [QO] [QP] [QQ] [QR] [QS] [QT] [QU] [QV] [QW] [QX] [QY] [QZ] [RA] [RB] [RC] [RD] [RE] [RF] [RG] [RH] [RI] [RJ] [RK] [RL] [RM] [RN] [RO] [RP] [RQ] [RR] [RS] [RT] [RU] [RV] [RW] [RX] [RY] [RZ] [SA] [SB] [SC] [SD] [SE] [SF] [SG] [SH] [SI] [SJ] [SK] [SL] [SM] [SN] [SO] [SP] [SQ] [SR] [SS] [ST] [SU] [SV] [SW] [SX] [SY] [SZ] [TA] [TB] [TC] [TD] [TE] [TF] [TG] [TH] [TI] [TJ] [TK] [TL] [TM] [TN] [TO] [TP] [TQ] [TR] [TS] [TT] [TU] [TV] [TW] [TX] [TY] [TZ] [UA] [UB] [UC] [UD] [UE] [UF] [UG] [UH] [UI] [UJ] [UK] [UL] [UM] [UN] [UO] [UP] [UQ] [UR] [US] [UT] [UU] [UV] [UW] [UX] [UY] [UZ] [VA] [VB] [VC] [VD] [VE] [VF] [VG] [VH] [VI] [VJ] [VK] [VL] [VM] [VN] [VO] [VP] [VQ] [VR] [VS] [VT] [VU] [VV] [VW] [VX] [VY] [VZ] [WA] [WB] [WC] [WD] [WE] [WF] [WG] [WH] [WI] [WJ] [WK] [WL] [WM] [WN] [WO] [WP] [WQ] [WR] [WS] [WT] [WU] [WV] [WW] [WX] [WY] [WZ] [XA] [XB] [XC] [XD] [XE] [XF] [XG] [XH] [XI] [XJ] [XK] [XL] [XM] [XN] [XO] [XP] [XQ] [XR] [XS] [XT] [XU] [XV] [XW] [XX] [XY] [XZ] [YA] [YB] [YC] [YD] [YE] [YF] [YG] [YH] [YI] [YJ] [YK] [YL] [YM] [YN] [YO] [YP] [YQ] [YR] [YS] [YT] [YU] [YV] [YW] [YX] [YY] [YZ] [ZA] [ZB] [ZC] [ZD] [ZE] [ZF] [ZG] [ZH] [ZI] [ZJ] [ZK] [ZL] [ZM] [ZN] [ZO] [ZP] [ZQ] [ZR] [ZS] [ZT] [ZU] [ZV] [ZW] [ZX] [ZY] [ZZ]

P10: PARA LAS SERIES DADAS, LOS VALORES DE XI SON DIFERENTES POR LO QUE  
 P10: LOS VALORES DE SIGMA SE PUEDEN COMPARAR DIRECTAMENTE, LOS VALORES  
 P10: DE SIGMA NO SE PUEDEN COMPARAR DIRECTAMENTE, LAS SERIES SON COMPATIB  
 P10: LES [B] [C] [D] [E] [F] [G] [H] [I] [J] [K] [L] [M] [N] [O] [P] [Q] [R] [S] [T] [U] [V] [W] [X] [Y] [Z] [AA] [AB] [AC] [AD] [AE] [AF] [AG] [AH] [AI] [AJ] [AK] [AL] [AM] [AN] [AO] [AP] [AQ] [AR] [AS] [AT] [AU] [AV] [AW] [AX] [AY] [AZ] [BA] [BB] [BC] [BD] [BE] [BF] [BG] [BH] [BI] [BJ] [BK] [BL] [BM] [BN] [BO] [BP] [BQ] [BR] [BS] [BT] [BU] [BV] [BW] [BX] [BY] [BZ] [CA] [CB] [CC] [CD] [CE] [CF] [CG] [CH] [CI] [CJ] [CK] [CL] [CM] [CN] [CO] [CP] [CQ] [CR] [CS] [CT] [CU] [CV] [CW] [CX] [CY] [CZ] [DA] [DB] [DC] [DD] [DE] [DF] [DG] [DH] [DI] [DJ] [DK] [DL] [DM] [DN] [DO] [DP] [DQ] [DR] [DS] [DT] [DU] [DV] [DW] [DX] [DY] [DZ] [EA] [EB] [EC] [ED] [EE] [EF] [EG] [EH] [EI] [EJ] [EK] [EL] [EM] [EN] [EO] [EP] [EQ] [ER] [ES] [ET] [EU] [EV] [EW] [EX] [EY] [EZ] [FA] [FB] [FC] [FD] [FE] [FF] [FG] [FH] [FI] [FJ] [FK] [FL] [FM] [FN] [FO] [FP] [FQ] [FR] [FS] [FT] [FU] [FV] [FW] [FX] [FY] [FZ] [GA] [GB] [GC] [GD] [GE] [GF] [GG] [GH] [GI] [GJ] [GK] [GL] [GM] [GN] [GO] [GP] [GQ] [GR] [GS] [GT] [GU] [GV] [GW] [GX] [GY] [GZ] [HA] [HB] [HC] [HD] [HE] [HF] [HG] [HH] [HI] [HJ] [HK] [HL] [HM] [HN] [HO] [HP] [HQ] [HR] [HS] [HT] [HU] [HV] [HW] [HX] [HY] [HZ] [IA] [IB] [IC] [ID] [IE] [IF] [IG] [IH] [II] [IJ] [IK] [IL] [IM] [IN] [IO] [IP] [IQ] [IR] [IS] [IT] [IU] [IV] [IW] [IX] [IY] [IZ] [JA] [JB] [JC] [JD] [JE] [JF] [JG] [JH] [JI] [JJ] [JK] [JL] [JM] [JN] [JO] [JP] [JQ] [JR] [JS] [JT] [JU] [JV] [JW] [JX] [JY] [JZ] [KA] [KB] [KC] [KD] [KE] [KF] [KG] [KH] [KI] [KJ] [KK] [KL] [KM] [KN] [KO] [KP] [KQ] [KR] [KS] [KT] [KU] [KV] [KW] [KX] [KY] [KZ] [LA] [LB] [LC] [LD] [LE] [LF] [LG] [LH] [LI] [LJ] [LK] [LM] [LN] [LO] [LP] [LQ] [LR] [LS] [LT] [LU] [LV] [LW] [LX] [LY] [LZ] [MA] [MB] [MC] [MD] [ME] [MF] [MG] [MH] [MI] [MJ] [MK] [ML] [MN] [MO] [MP] [MQ] [MR] [MS] [MT] [MU] [MV] [MW] [MX] [MY] [MZ] [NA] [NB] [NC] [ND] [NE] [NF] [NG] [NH] [NI] [NJ] [NK] [NL] [NM] [NO] [NP] [NQ] [NR] [NS] [NT] [NU] [NV] [NW] [NX] [NY] [NZ] [OA] [OB] [OC] [OD] [OE] [OF] [OG] [OH] [OI] [OJ] [OK] [OL] [OM] [ON] [OO] [OP] [OQ] [OR] [OS] [OT] [OU] [OV] [OW] [OX] [OY] [OZ] [PA] [PB] [PC] [PD] [PE] [PF] [PG] [PH] [PI] [PJ] [PK] [PL] [PM] [PN] [PO] [PP] [PQ] [PR] [PS] [PT] [PU] [PV] [PW] [PX] [PY] [PZ] [QA] [QB] [QC] [QD] [QE] [QF] [QG] [QH] [QI] [QJ] [QK] [QL] [QM] [QN] [QO] [QP] [QQ] [QR] [QS] [QT] [QU] [QV] [QW] [QX] [QY] [QZ] [RA] [RB] [RC] [RD] [RE] [RF] [RG] [RH] [RI] [RJ] [RK] [RL] [RM] [RN] [RO] [RP] [RQ] [RR] [RS] [RT] [RU] [RV] [RW] [RX] [RY] [RZ] [SA] [SB] [SC] [SD] [SE] [SF] [SG] [SH] [SI] [SJ] [SK] [SL] [SM] [SN] [SO] [SP] [SQ] [SR] [SS] [ST] [SU] [SV] [SW] [SX] [SY] [SZ] [TA] [TB] [TC] [TD] [TE] [TF] [TG] [TH] [TI] [TJ] [TK] [TL] [TM] [TN] [TO] [TP] [TQ] [TR] [TS] [TT] [TU] [TV] [TW] [TX] [TY] [TZ] [UA] [UB] [UC] [UD] [UE] [UF] [UG] [UH] [UI] [UJ] [UK] [UL] [UM] [UN] [UO] [UP] [UQ] [UR] [US] [UT] [UU] [UV] [UW] [UX] [UY] [UZ] [VA] [VB] [VC] [VD] [VE] [VF] [VG] [VH] [VI] [VJ] [VK] [VL] [VM] [VN] [VO] [VP] [VQ] [VR] [VS] [VT] [VU] [VV] [VW] [VX] [VY] [VZ] [WA] [WB] [WC] [WD] [WE] [WF] [WG] [WH] [WI] [WJ] [WK] [WL] [WM] [WN] [WO] [WP] [WQ] [WR] [WS] [WT] [WU] [WV] [WW] [WX] [WY] [WZ] [XA] [XB] [XC] [XD] [XE] [XF] [XG] [XH] [XI] [XJ] [XK] [XL] [XM] [XN] [XO] [XP] [XQ] [XR] [XS] [XT] [XU] [XV] [XW] [XX] [XY] [XZ] [YA] [YB] [YC] [YD] [YE] [YF] [YG] [YH] [YI] [YJ] [YK] [YL] [YM] [YN] [YO] [YP] [YQ] [YR] [YS] [YT] [YU] [YV] [YW] [YX] [YY] [YZ] [ZA] [ZB] [ZC] [ZD] [ZE] [ZF] [ZG] [ZH] [ZI] [ZJ] [ZK] [ZL] [ZM] [ZN] [ZO] [ZP] [ZQ] [ZR] [ZS] [ZT] [ZU] [ZV] [ZW] [ZX] [ZY] [ZZ]

C20: SI LAS SERIES ESTAN EXPRESADAS EN LAS MISMAS UNIDADES, PERO LAS MED  
 C20: IDAS SON DIFERENTES, LOS VALORES DE SIGMA NO SE PUEDEN COMPARAR DIF  
 C20: ICTAMENTE. [P21]

P21 PARA PODER COMPARAR LA DISPERSION EN ESTOS CASOS ES NECESARIO TRANSFORMAR LOS VALORES DE  $X$  REAGRUPAR LOS DATOS, CALCULAR LOS COEFICIENTES DE VARIACION. [C, C30, P31]

C30 EN ESTE CASO, POR NO PODER COMPARAR DIRECTAMENTE LOS VALORES DE  $\sigma$ , ES NECESARIO CALCULAR UNA MEDIDA DE DISPERSION RELATIVA, ES DECIR, EL "COEFICIENTE DE VARIACION" DE CADA SERIE DE DATOS. [C04]

P31 LA FORMULA PARA CALCULAR EL COEFICIENTE DE VARIACION ES:  $V = (\sigma / \bar{X})$  [C, C04, E40]

E40 CALCULE  $V$  PARA LOS DATOS DEL INCISO A), FIG. 15.5, EXPRESANDOLO EN FORMA DECIMAL. [C, P50, E51]

P50 CUAL DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES ES LA CORRECTA PARA CALCULAR  $V$

P50 PARA EL INCISO A), FIG. 15.5?  $V = 10/33$ ,  $V = 33/10$ ,  $V = (33)(10)$  [A, C60, E51]

C60 LA EXPRESION CORRECTA PARA CALCULAR EL COEFICIENTE DE VARIACION PARA

C60 LOS DATOS DEL INCISO A), FIG. 15.5 ES?  $V = 10/33$  [C04]

E51 CALCULE  $V$  PARA LOS DATOS DEL INCISO B), FIG. 15.5, EXPRESANDOLO EN

E511X(9.9,0.5,X,P61,E62]

P61: CUAL DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES ES LA CORRECTA PARA CALCULAR V  
 P61: PARA EL INCISO B) , FIG. 15.5)  $V=7/721.5$ )  $V=101/10$   $V=10/101$  [C,C70,  
 P61:F62]

C70: LA EXPRESION CORRECTA PARA CALCULAR EL COEFICIENTE DE VARIACION PARA  
 C70: LOS DATOS DEL INCISO B) , FIG. 15.5, ES)  $V=10/101$  [C04]

E62: CALCULE V PARA LOS DATOS DEL INCISO C) , FIG. 15.5, EXPRESANDOLO EN  
 E62: X(32.5,0.5,X,P71,P72]

P71: CUAL DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES ES LA CORRECTA PARA CALCULAR V  
 P71: PARA EL INCISO C) , FIG. 15.5)  $V=7/(21.5)$ )  $V=101/10$   $V=(21.5)/7$   
 P71: (A,C80,P72]

C80: LA EXPRESION CORRECTA PARA CALCULAR EL COEFICIENTE DE VARIACION  
 C80: PARA LOS DATOS DEL INCISO C) , FIG. 15.5 ES)  $V=7/(21.5)$  [C04]

P72: EN LA FIG. 15.5 SE PRESENTAN XN Y SIGMA CORRESPONDIENTES A TRES SERI  
 P72: ES DIFERENTES, INDIQUE CUAL DE ELLAS PRESENTA MENOR VARIACION RELATI

P72:VAJA)B)C)D)E)F)G)H)I)J)K)L)M)N)O)P)Q)R)S)T)U)V)W)X)Y)Z)

E017: CALCULE EL COEFICIENTE DE ASIMETRÍA PARA LA SERIE DE LA FIG. 14.4

E017: (10.289, 0.1, P10, P010)

E10: CALCULE  $\bar{X}_M$  PARA LA SERIE FIG. 14.4 (13.46, 2, AÑOS, C20, E21)

C20: NECESITA REPASAR EL CÁLCULO DE  $\bar{X}_M$  DE SERIES DE FRECUENCIAS, MÓDULO

C20: 11(S, 2, M11)

E21: CALCULE LA MODA PARA LA SERIE FIG 14.4 (13, 1, AÑOS, C30, E31)

C30: NECESITA REPASAR EL CÁLCULO DE MODA DE SERIES DE FRECUENCIAS, MÓDULO

C30: 11(S, 2, M11)

E31: CALCULE SIGMA PARA LA SERIE DE LA FIG 14.4 (1.59, 0.03, AÑOS, C40, E41)

C40: NECESITA REPASAR EL CÁLCULO DE SIGMA DE SERIES DE FRECUENCIAS,

C40: MÓDULO 14(S, 2, M14)

C41: CALCULE EL COEFICIENTE DE ASIMETRÍA PARA LA SERIE DE LA FIG. 14.4

C41: (10.289, 0.01, P50, P010)

P50: CUAL DE LAS SIGUIENTES ES LA EXPRESIÓN CORRECTA PARA CALCULAR LA

P50: ASIMETRÍA DE LA SERIE DE LA FIG 14.4:  $(13.46-13)/13$   $(13.46-13)/$

P50:1.59)  $(13-13.46)/1.59$  (B,C011,P018)

P012:LA SERIE DE LA FIG. 14.4 ES) SIMETRICA) ASIMETRICA A LA DERECHA)

P012:ASIMETRICA A LA IZQUIERDA (B,P10,C019)

P10:EL COEFICIENTE DE ASIMETRIA DE LA SERIE 14.4 ES)NEGATIVO) NO

P10:SIGNIFICATIVO) POSITIVO(C,C20,P21)

C20:PARA LA SERIE DE LA FIG. 14.4, ASIMETRIA =  $(13.46-13)/1.59=0.289$ ;

C20:ES DECIR EL COEFICIENTE DE ASIMETRIA ES POSITIVO(P21)

P21:SI EL COEFICIENTE DE ASIMETRIA ES POSITIVO, ENTONCES LA SERIE ES)

P21:SIMETRICA) ASIMETRICA A LA IZQUIERDA) ASIMETRICA A LA DERECHA.

P21:(C,C011,C019)

## MODULO 16

P02:ANALICE EL CUADRO 16.1, LA VARIABLE QUE SE PRESENTA EN EL CUADRO ES  
 P02: (CANTITATIVA) PRUBABILISTICA) CUALITATIVA (C, C10, P03)

C10: LA VARIABLE DEL CUADRO 16.1 ES LA ENTIDAD FEDERATIVA, ES DECIR UNA  
 C10: VARIABLE DE TIPO CUALITATIVO (P03)

P03: CUANDO UNA VARIABLE ES CUALITATIVA (EN CIFRAS ABSOLUTAS) PODEMOS CAL  
 P03: CULAR MEDIDAS DE POSICION, PODEMOS OBTENER X Y PRESENTAR

P03: LOS DATOS GRAFICAMENTE, PODEMOS CALCULAR MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRA  
 P03: L (B, C10, P04)

C10: NECESITA RECORDAR LO QUE ES UNA VARIABLE CUALITATIVA EN EL MODULO 5  
 C10: (S, 1, M5)

P04: COMPLETE LA COLUMNA CORRESPONDIENTE A % EN LA FIG. 16.2. PARA HACERL  
 P04: O SE USA COMO BASE, 21 319, 1036 908, 2 592 277 (C, C10, E05)

C10: RECUERDE QUE LA BASE PARA OBTENER PORCENTAJES, EN ESTE CASO PARA  
 C10: CADA ESTADO, ES EL TOTAL (2 592 277) (E05)

E05: INDIQUE EL VALOR DEL MAYOR PORCENTAJE DE LOS CALCULADOS POR USTED.

E05: (40.7, 0.5, C10, P06)

C10: NECESITA REPASAR EL CALCULO DE PORCENTAJES, MODULO 1 (S, 1, M1)

## MÓDULO 17

C018: ANALICE EL CUADRO DE LA FIG. 17.7, SE TRATA DE CANTIDADES GRANDES,  
 C019: POR LO QUE SERIA CONVENIENTE QUE EMPLEE A ALGUN PROCEDIMIENTO ABREVI-  
 C019: ADADO PARA LOS CALCULOS QUE SE LE PEDIRAN A CONTINUACION (E019)  
 E019: OBTENGA LA EDAD PROMEDIO DE MUERTES POR ALCOHOLISMO, USANDO LOS ESP-  
 E019: ACIOS DEL CUADRO 17.6 (48.74 ANOS, P10, E020)  
 P10: EL VALOR DE LA MEDIA ARITMETICA (XM) PARA LOS DATOS DEL CUADRO 17.8  
 P10: (48.74 ANOS; 107530 PERSONAS; 28 ANOS) (A, C20, E020)  
 C20: NECESITA RECORDAR EL CALCULO DE MEDIA ARITMETICA, ESPECIALMENTE  
 C20: METODOS ABREVIADOS, MÓDULO 11 (S, 1, M11)  
 E020: OBTENGA LA DESVIACION ESTANDAR PARA LOS DATOS DEL CUADRO 17.8  
 E020: (15.53, 2, ANOS, C10, C021)  
 C10: NECESITA RECORDAR EL CALCULO DE DESVIACION ESTANDAR, ESPECIALMENTE  
 C10: METODOS ABREVIADOS, MÓDULO 14 (S, 1, M14)  
 C021: EN EL MÓDULO ANTERIOR SE CALCULARON PARA LOS SUICIDIOS CONSUMADOS

C021: EN 1971, FIG 16.6:  $\bar{X}_M = 36.85$  AÑOS Y  $\text{SIGMA} = 18.15$  AÑOS; PARA LOS MUERTOS  
 C021: POR ALCOHOLISMO EN 1971 SE OBTUVO:  $\bar{X}_M = 48.74$  AÑOS Y  $\text{SIGMA} = 15.53$  A  
 C021: AÑOS (P022)

P022: PARA COMPARAR LA DISPERSIÓN ENTRE LA SERIE DE EDADES DE SUICIDIOS

P022: Y LA DE MUERTE POR ALCOHOLISMO ES NECESARIO COMPARAR LOS

P022: VALORES DE SIGMA; COMPARAR LOS VALORES DE  $\bar{X}_M$ ; CALCULAR LA DISPERSIÓN

P022: RELATIVA. (C, C10, P023)

C10: A PESAR DE QUE AMBAS SERIES ESTAN EN LAS MISMAS UNIDADES (EDADES EN

C10: AÑOS), POR SER DIFERENTES LOS VALORES DE  $\bar{X}_M$  NO ES POSIBLE COMPARAR D

C10: IRECTAMENTE LOS VALORES DE SIGMA, NECESITA RECORDARLO EN EL MÓDULO

C10: 15 (S, 1, M15)

P023: LA EXPRESIÓN PARA PODER OBTENER LA DISPERSIÓN RELATIVA ENTRE LAS SE

P023: RIES DE LA FIG. 16.6 Y 17.8 ES:  $V = \bar{X}_M / \text{SIG}$ ;  $V = \text{SIG} / \bar{X}_M$ ;  $\text{SIG}^2 / \bar{X}_M^2$  (B, C10,

P023: E024)

C10: NECESITA RECORDAR: DISPERSIÓN RELATIVA (COEFICIENTE DE VARIACIÓN).

C10: MÓDULO 15(S,1,M15)

E024: OBTENGA EL COEFICIENTE DE VARIACION PARA LA SERIE FIG 16.6, MUERTES

E024: POR SUICIDIO(0.4925,0.1, C10,E025)

C10:  $V=18.15/36.85=0.4925$ (E025)

E025: OBTENGA EL COEFICIENTE DE VARIACION PARA LA SERIE DE LA FIG 16.6,

E025: POR ALCOHOL(0.3166,0.1, C10,P026)

C10:  $V=15.53/48.74=0.3166$ (P026)

P026: LA VARIACION RELATIVA ES MAYOR EN: MUERTES POR SUICIDIO; MUERTES

P026: POR ALCOHOL; SIN RESPUESTA(C10,C027)

C10: NECESITA RECORRAR DISPERSION RELATIVA, MÓDULO 15(S,1,M15)

C027:  $V=49.25\%$  EN MUERTES POR SUICIDIO ES MAYOR QUE  $V=31.86\%$  EN MUERTES

C027: POR ALCOHOL(SIN)(E026)

E028: CALCULE EL VALOR DE AS PARA LA SERIE DE LA FIG. 17.6(0,0, C10,C029

E028:)

C10: NECESITA REPASAR CALCULO DE AS, MÓDULO 15(S,1,M15)

MANUAL AUXILIAR.

## Abreviaturas Empleadas en el Curso

Alf	- - -	Alfabeto
Analf	- - -	Analfabeto
Cap	- - -	Capítulo
Clasif	- - -	Clasificación
D	- - -	Dato
Def	- - -	Definición
Ej	- - -	Ejercicio
Est	- - -	Estadístico
Ex	- - -	Ejemplo
Fig	- - -	Figura
H	- - -	Hombre (s)
F	- - -	Mujere (s)
Mts	- - -	Metros
Mod	- - -	Modulo
Pr	- - -	Pregunta

# CONVENCIONES ADOPTADAS

## EN EL CURSO

NOTACION  
NORMAL

NOTACION  
CURSO

$\}$	(	
$\epsilon$	E	
$\neq$	NE	
$\subset$	C	
$\emptyset$	V	(Conj. Vacio)
U	U	(Conj. Universal)
$\times$	M I G	
$<$	M	
$\Sigma$	S	
$\sum_{i=1}^n$	ISN	
$\sqrt{x}$	X * * 1/2	
f	F	(Frecuencia)
x, d	$\bar{X}$ , D	(Dato)
P m	P M	(Punto Medio)

NOTACION  
NORMAL

NOTACION  
CURSO

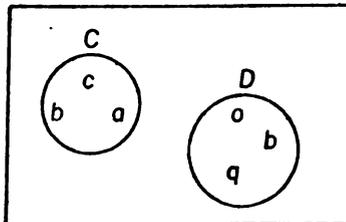
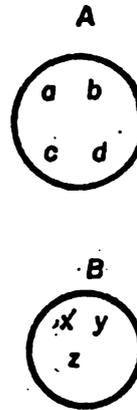
Li	LI	(Limite Inferior)
Md	MD	(Mediana)
$\mu$	XM	(Media Aritmetica)
min	MIN	(Minimo)
max	MAX	(Maximo)
a	"a"	(Valor Absoluto, Mod. XIV Solamente)
$\sigma$	SIG	(Sigma, desviación estandard)
$\sigma^2$	SIG ** 2	(Variancia)
V	CV	(Coeficiente de Variación)

EN LOS TEXTOS LA  
NOTACION ES:

$$A = \{a, b, c, d, \}$$

$$B = \{x, y, z, \}$$

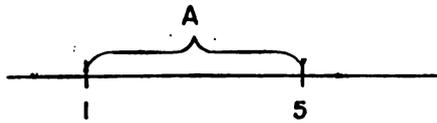
fig. 0.1



a e c	a ∉ d	o ∈ D	a ∉ D
b e c	b ∉ D	b ∈ D	b ∉ D
c ∉ c	c ∉ D	q ∈ D	c ∉ D

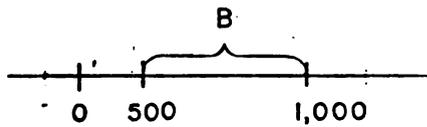
Nota.- e = E  
∉ = N E en el curso

fig. 0.2

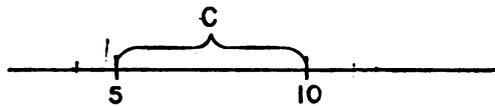


$$A = \{ x \text{ tal que } 1 < x < 5 \}$$

**Ingresos:**



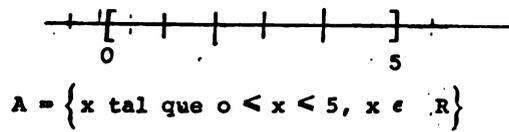
$$B = \{ x \text{ tal que } 500 < x < 1,000 \}$$



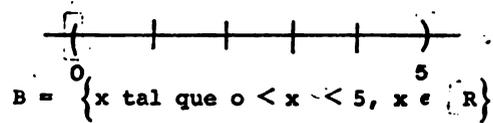
$$C = \{ x \text{ tal que } 5 < x < 10 \}$$

**fig. 1.2**

Cerrado:



Abierto:



Mixto:

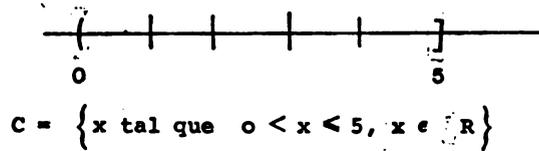


fig. 1.3

Modulo II

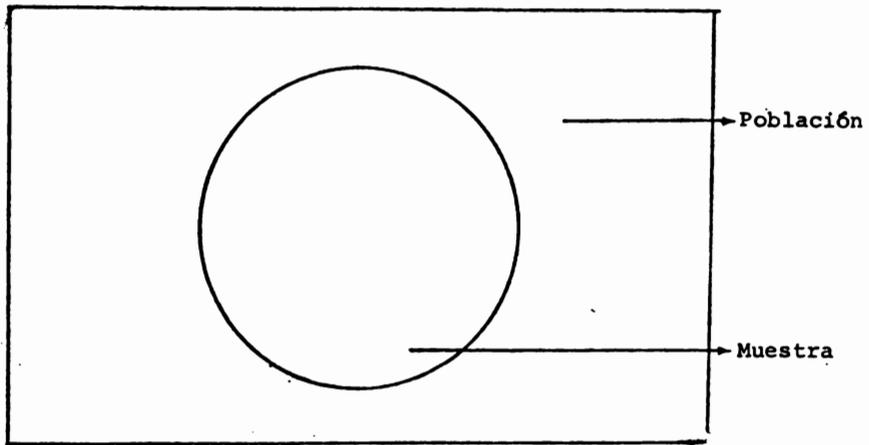
La notación convencional para sumatoria emplea a la letra griega  $\Sigma$  (sigma) de la siguiente forma:

$$\sum_{i=1}^n X_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$

Nota.-

$\sum_{i=1}^n X_i$  Se lee sumatoria desde  $i$  igual a 1 hasta  $n$  de las  $X_i$ .

fig. 2.1.



**Fig. 3.1**

Cuadro 5.4

Población de México por Sexo y Alfabetismo  
( Miles de Habitantes)

Alfabetismo	Hombres	Mujeres	Suma
Alfabetos	9,103	8,312	17,415
Analfabeto	4,784	5,789	10,573
Suma:	13,887	14,101	27,988

Nota:- Se considera solamente la población  
mayor de 6 años.

Fuente: VII censo gral. de población, 1960  
S.I.C.

Cuadro 5.5.

Población de México por Sexo y Alfabetismo

Alfabetismo	Hombres	Mujeres	Suma
Alfabetos	65.5	A = ?	62.2
Analfabetos	34.5	41.1	37.8
Suma:	100.00	100.00	100.00
Número de Base:	(13, 887)	(14, 101)	(27, 988)

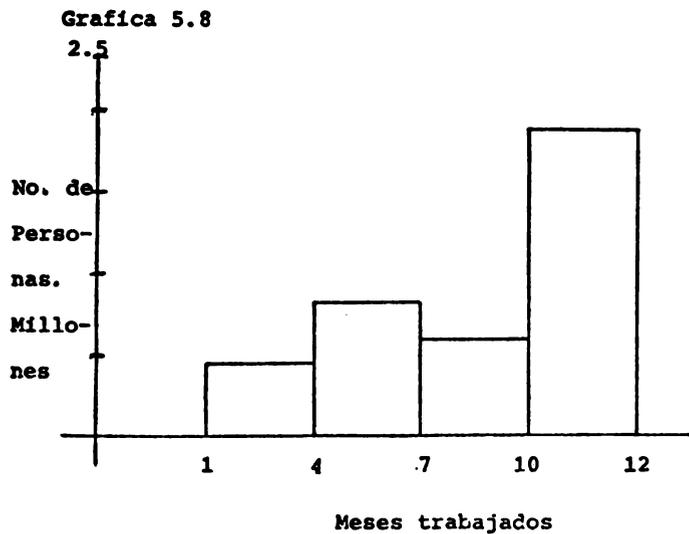
( Tomado de: Est. descriptiva, Holguín Quiñones, Fernando U.N.A.M.)

Fig. 5.4

**Cuadro 5.8**  
**Población Económicamente Activa de**  
**12 años y más**  
**Distrito Federal (Area Metropolitana)**  
**1969**

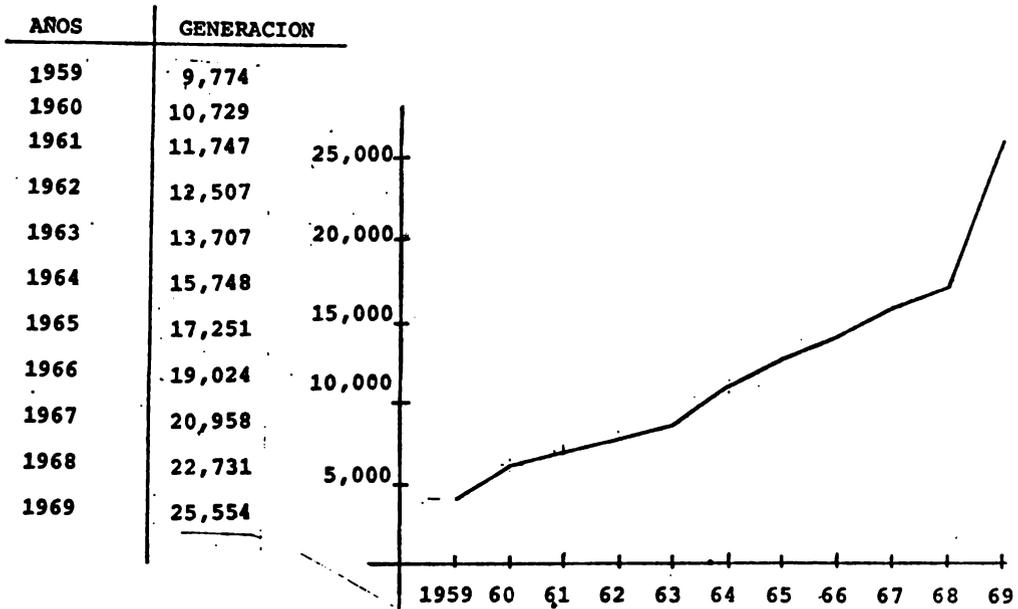
<b>MESES DE TRABAJO</b>	<b>NO. DE HABITANTES</b>
de 1 a 3	110,603
de 4 a 6	160,438
de 7 a 9	127,794
de 10 a 12	2,130,193
<b>Total de la Zona</b>	<b>2,529,028</b>

Fuente: Memoria 1970 - 71, Comisión Nal. de los Salarios mínimos.



**Fig. 5.8**

Cuadro 6.1  
Generación de Energía  
Electrica  
(Millones de KW)



Fuente: Comisión Federal de  
Electricidad y SIC.

Datos clasificados Cronologicamente

Fig 6.1

DENSIDAD DE POBLACION  
HABITANTES POR Km<sup>2</sup>.

MEXICO. 1963 .

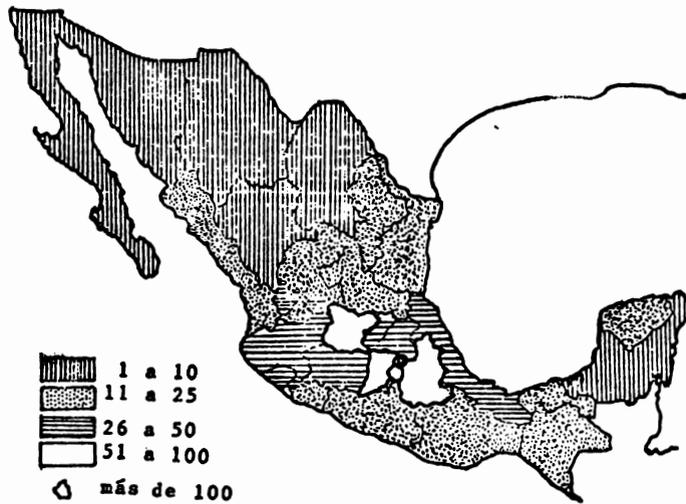


Fig. 6.2

MORTALIDAD INFANTIL  
MEXICO. 1963.

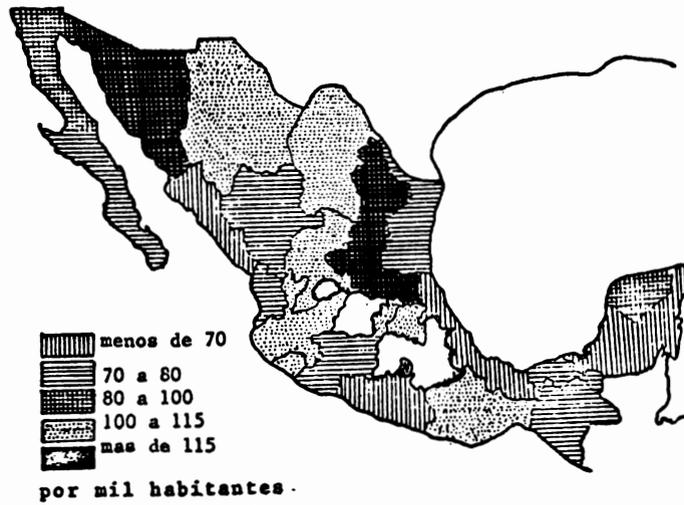


Fig 6.3

A)		B)		C)	
CLASES	ó	CLASES	ó	CLASES	ó
7.6	1	7.6-8.0	4	7.6-8.0	8
7.7	1	8.1-8.5	12	8.1-8.5	8
7.8	1		16		16
7.9	3				
8.0	2				
8.1	2				
8.2	2				
8.3	2				
8.4	1				
8.5	1				
	16				

Fig 7.1.

Las calificaciones obtenidas por un grupo de 50 alumnos fueron;

<u>CALIF.</u>	<u>f</u>
5.0	1
5.4	1
5.5	1
5.7	1
6.0	2
6.1	1
6.4	1
6.6	3
6.9	2
7.0	2
7.1	1
7.2	2
7.6	6
8.0	10
8.1	4
8.7	3
9.0	4
9.4	1
9.6	1
9.8	2
10.0	1
	50

Fig 7.2

**D A T O S:** 2.0, 2.1, 2.1, 2.2, 2.2, 2.4, 2.4, 2.4, 2.4,  
 2.5, 2.6, 2.6, 2.7, 2.7, 2.7, 2.7, 2.7, 2.8,  
 2.9, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.5,  
 3.7, 3.8, 3.9

A)		B)		C)	
Clase	f	Clase	f	Clase	f
2.0	1	2.0-3.9	30	2.0-2.4	8
2.1	2		30	2.5-2.9	11
2.2	2			3.0-3.4	5
2.4	4			3.5-3.9	5
2.5	1				30
2.6	2				
2.7	5				
2.8	1				
2.9	2				
3.0	1				
3.1	1				
3.2	1				
3.3	1				
3.4	1				
3.5	2				
3.6	0				
3.7	1				
3.8	1				
3.9	1				
	30				

fig. 7.4

$x$	$f$	$fa$
1	2	
2	4	
3	8	
4	6	
5	3	
6	2	
	25	

136

Fig 7.7

CLASS	$f$	$fa$
10-14	10	
15-19	18	
20-24	20	
25-29	15	
30-34	12	

Fig 7.8

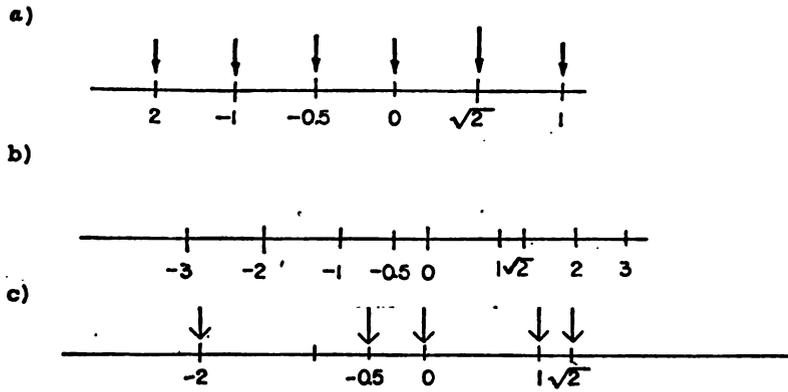


fig. 8.3

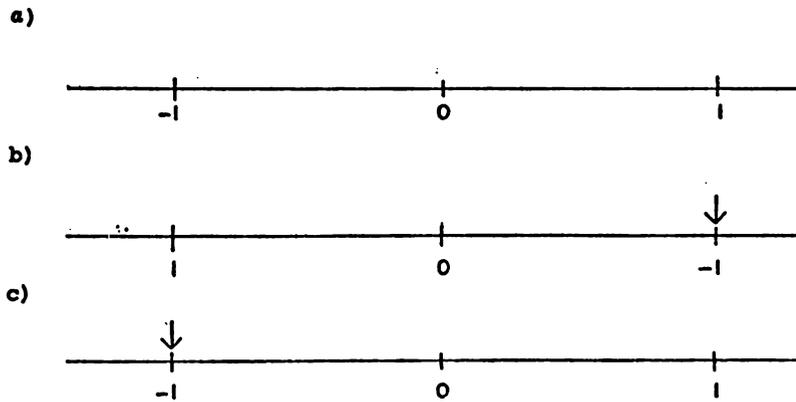


fig. 8.4

Localización de:

$$P_1(-3, -2)$$

$$P_2(2, -6.5)$$

$$P_3(1, 2)$$

$$P_4(-1, 4)$$

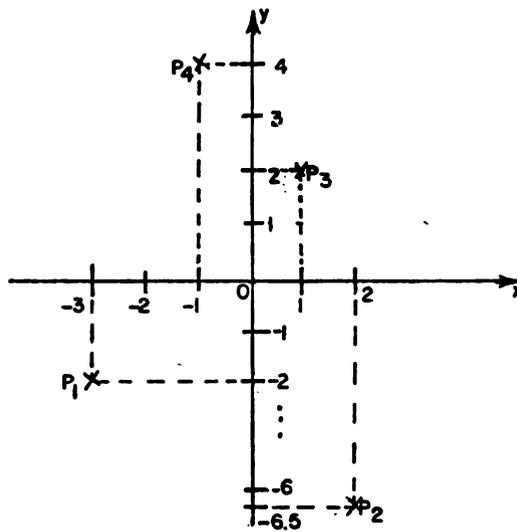


fig. 8.9

**Cuadro 9.4**  
**Producción Anual de Trigo y Maíz Ejido X**  
**1950 - 1960.**  
**Cifras Relativas.**

AÑO	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
% TRIGO	72.7	67.3	69.2	74.6	75.0	66.1	65.6	68.2	72.5	67.6	70.1
% MAIZ	27.3	32.7	30.8	25.4	25.0	33.9	34.4	31.8	27.5	32.4	29.9

**Fig 9.4**

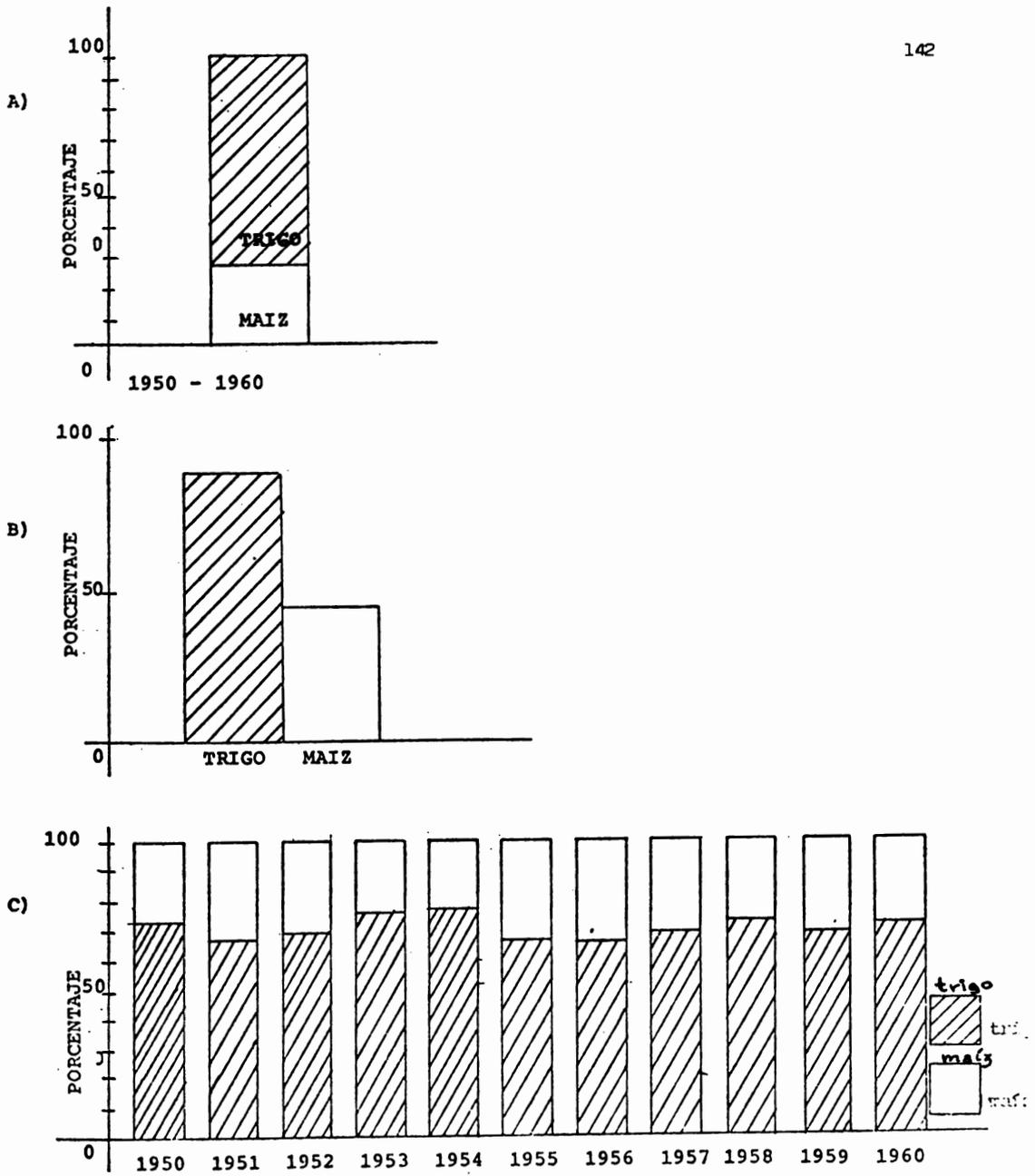


Fig 9.5

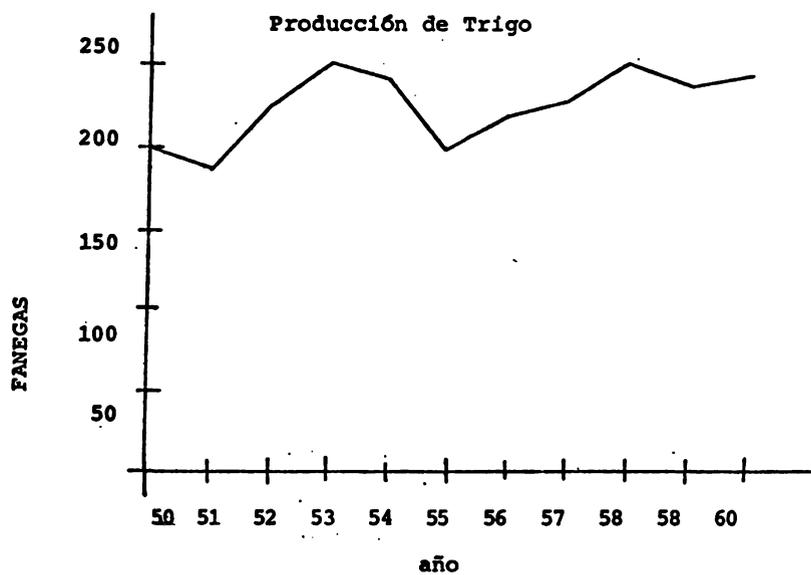


Fig 10.2

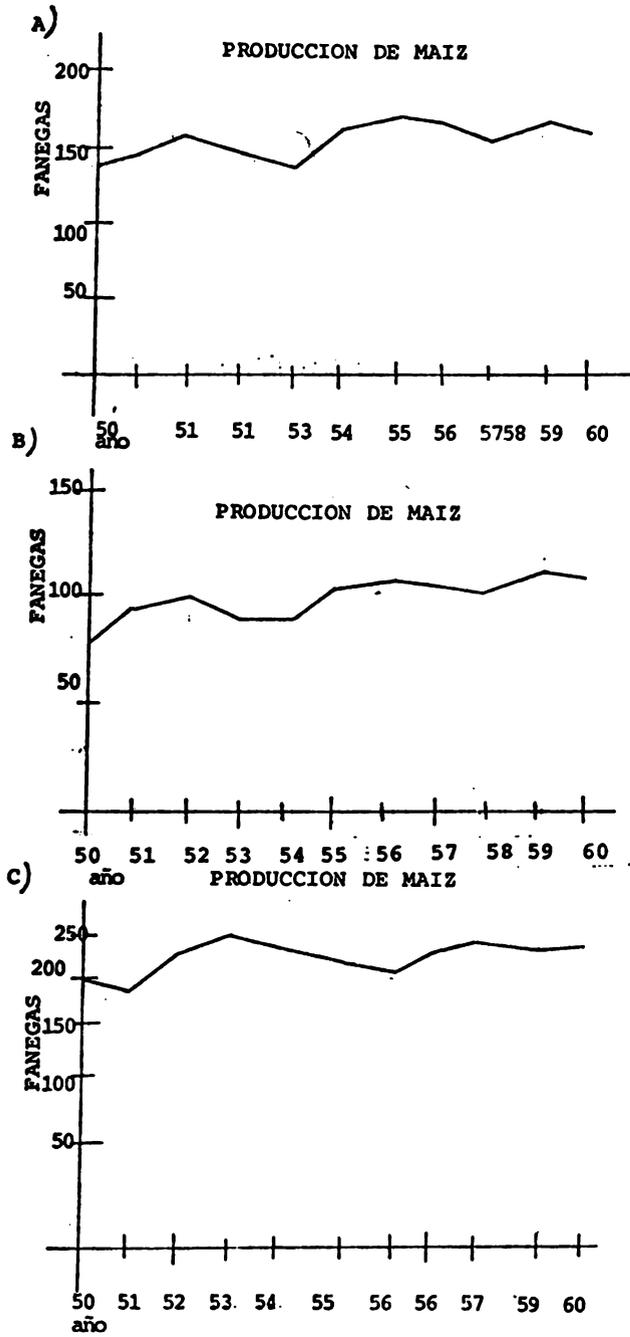


Fig 10.3

Edades de un grupo escolar

X	f
6	8
7	12
8	25
9	36
10	38
11	25
12	23
13	11

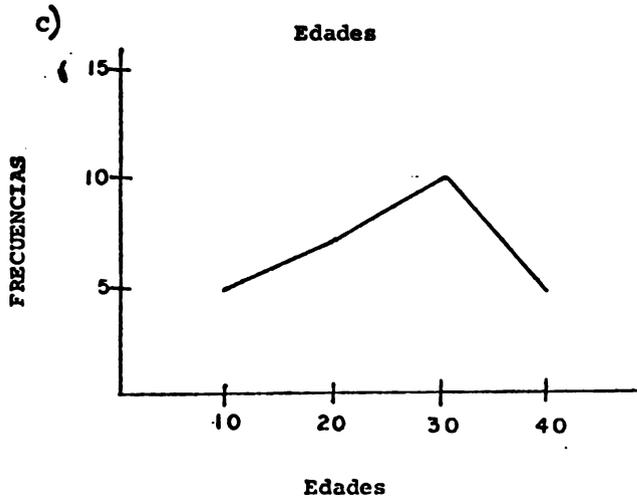
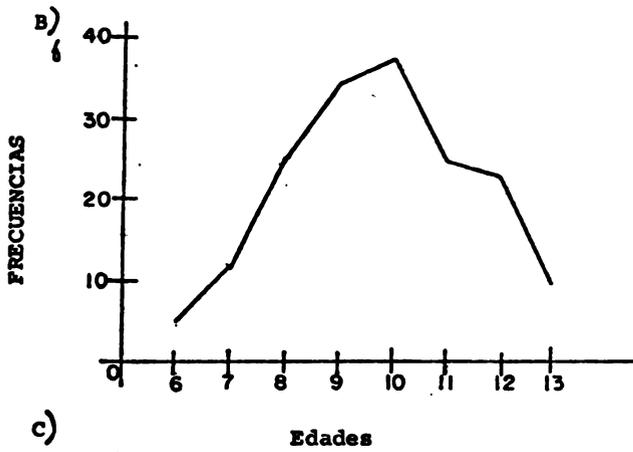
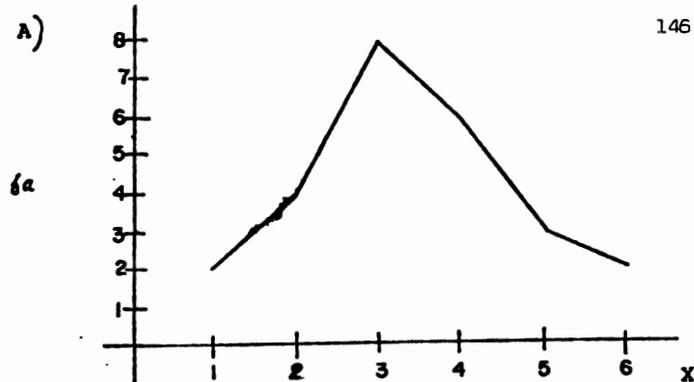


Fig 10.14



$x$	$f(x)$
1	2
2	4
3	8
4	6
5	3
6	2
25	

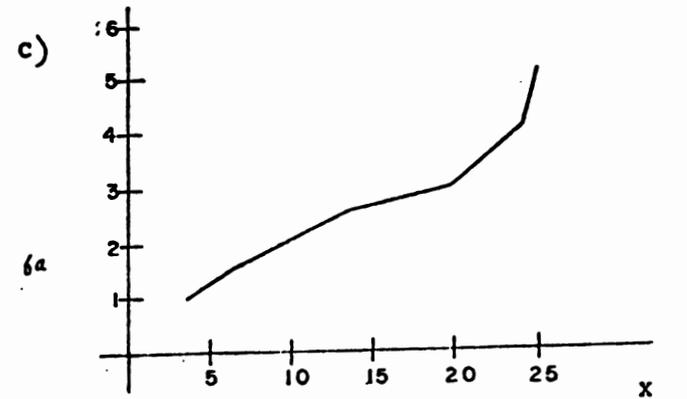
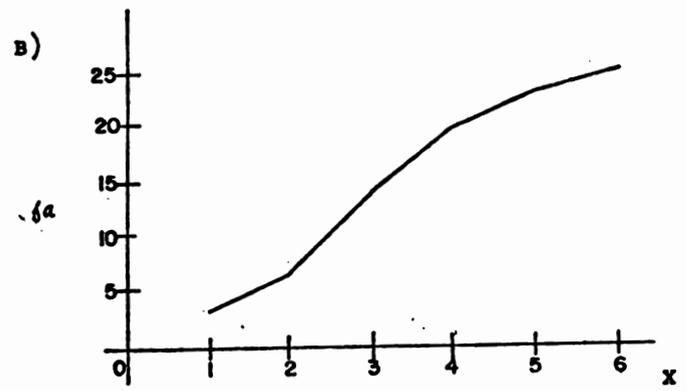


Fig 10.19

## Edades de un grupo escolar

Edad	f		
10	2		
11	4		
12	7		
13	12		
14	10		
15	9		
16	6		
	50		

$\bar{x} = \text{-----}$

fig 11.7

## Ingresos Diarios de los Empleados de la Cía Z.

Ingresos	f	Pm	Pm'	f.Pm'
\$ 85 - 94	6	90	-30	-180
95 -104	8	100	-20	-160
105 -114	14	110	-10	-140
115 -124	20	120	0	0
125 -134	10	130	10	100
135 -144	5	140	20	100
145 -154	2	150	30	60
	65			-220

1o.- Se considera  $\bar{X}' = 120$  (media arbitraria)

2o.- Se resta  $\bar{X}'$  de los puntos medios, obtiéñese la columna  $Pm'$

3o.- Calcular la media de estos nuevos valores  
 $\bar{X}'' = \frac{-220}{65} = -3.38$

4o.-  $\bar{X}''$  es la diferencia entre la media arbitraria y la media de los datos originales.

$$\bar{X} = \bar{X}' \pm \bar{X}''$$

5o.-  $\bar{X} = 120 - 3.38 = 116.62$

$$\bar{X}' = 120$$

$$\bar{X}'' = -3.38$$

fig 11.12.

X	f	
1	1	10. N/2 =
2	3	20.-
3	5	30.-
4	8	
5	3	
	20	Md=

Fig. 12.3

Calificaciones de un grupo de  
Estudiantes.

Clase	f		
5.0 -5.9	4		1o.-
6.0 -6.9	7		2o.-
7.0 -7.9	11		3o.-
8.0 -8.9	19		4o.-
9.0 -10	9		
	50		

N = 50

fig 12.8

Calificaciones de un grupo de  
Estudiantes.

Clase	f		
5.0 -5.9	4		1o.-
6.0 -6.9	7		
7.0 -7.9	11		2o.-
8.0 -8.9	19		3o.-
9.0 -10	9		4o.-
	50		

N = 50

fig 12.8

Peso en Kgs. de un Grupo Infantil.

Clase	$h$	Pm	$f_i \cdot Pm_i$	$d_i$ $Pm_i - \bar{X}$	$ d_i $	$f_i  d_i $
10 - 14	10	12.5	125			
15 - 19	18	17.5	315			
20 - 24	20	22.5	450			
25 - 29	15	27.5	412.5			
30 - 34	12	32.5	390			
	75		1692.5			

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot Pm_i}{\sum f_i} = \frac{1692.5}{75} = 22.57 \text{ kgs.}$$

P.D. = \_\_\_\_\_

fig 14.5

Peso en Kgs, de un Grupo Infantil.

Clase	f	Pm	f <sub>i</sub> Pm <sub>i</sub>	Pm <sub>i</sub> - $\bar{X}$	(Pm - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>	f <sub>i</sub> . d <sub>i</sub> <sup>2</sup>
10-14	10	12.5	125			
15-19	18	17.5	315			
20-24	20	22.5	450			
25-29	15	27.5	412.5			
30-34	12	32.5	390			
	75		1692.5			

$$\bar{X} = \frac{1692.5}{75} = 22.57 \text{ Kgs.}$$

$$\sigma = \sqrt{\quad}$$

fig 14.11

Ingresos Diarios de los Empleados  
de la Compañía  $\bar{X}$ .

155

INGRESOS	No. DE EMPLEADOS	$X_i^2$	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
\$ 85.00	8			
95.00	10			
105.00	16			
115.00	15			
125.00	9			
135.00	5			
145.00	2			
	65			

o =

Fig 14.15

A)  $\bar{X} = 33, \sigma = 10$

B)  $\bar{X} = 101, \sigma = 10$

C)  $\bar{X} = 21.5, \sigma = 7$

**fig 15.5**

Cuadro 16.1

Producción de Azúcar en  
México, por entidades federativas.  
Zafra 1972 - 1973 .

Entidad	Producción (Toneladas)
Campeche	21 319
Colima	46 644
Chiapas	23 127
Guerrero	2 843
Jalisco	304 541
Michoacán	98 397
Morelos	166 962
Nayarit	75 208
Oaxaca	130 292
Puebla	73 638
San Luis Potosí	94 639
Sinaloa	234 604
Tabasco	78 030
Tamaulipas	203 125
Veracruz	1 038 908
TOTAL:	2 592 277

Fuente: El azúcar en Números, 1974.

Fig 16.1

## Cuadro 16.2

158

Producción de Azúcar en  
México por entidades federativas.  
Zafra 1972 - 1973.

Entidad	Producción (Toneladas)	Porcentaje Correspondiente
① Campeche	21 319)	
② Colima	46 644	
③ Chiapas	23 127	
④ Guerrero	2 843	
⑤ Jalisco	304 541	
⑥ Michoacán	98 397	
⑦ Morelos	166 962	
⑧ Nayarit	75 208	
⑨ Oaxaca	130 292	
⑩ Puebla	73 638	
⑪ San Luis Potosí	94 639	
⑫ Sinaloa	234 604	
⑬ Tabasco	78 030	
⑭ Tamaulipas	203 125	
⑮ Veracruz	1 038 908	
TOTAL:	2 592 277	

Fuente: El azúcar en números, 1974

Fig. 16.2

Cuadro 16.6

Suicidios consumados  
 en 1971.  
 República Mexicana,

Clase	total personas	á a	Pm	Pm <sup>2</sup>	f.Pm	f.Pm <sup>2</sup>
Hasta 14	29					
15 - 19	88					
20 - 24	161					
25 - 29	90					
30 - 34	68					
35 - 39	66					
40 - 49	95					
50 - 59	72					
60 - 80	117					
<b>TOTAL:</b>	<b>786</b>					

Fig 16.6

**Muertes por alcoholismo en la República Mexicana.  
1971.**

<b>Edades (años)</b>	<b>No. de Defunciones</b>
15 - 19	47
20 - 24	82
25 - 29	117
30 - 34	170
35 - 39	266
40 - 44	280
45 - 49	294
50 - 54	199
55 - 59	193
60 - 64	187
65 - 69	159
70 - 74	105
75 - 79	52
80 - 84	28
85 - 89	27
<b>TOTAL:</b>	<b>2206</b>

**Fuente: Dirección General de Estadística.**

**Fig 17.7**

Cuadro 17.8

## Muertes por alcoholismo en la República Mexicana.

1971

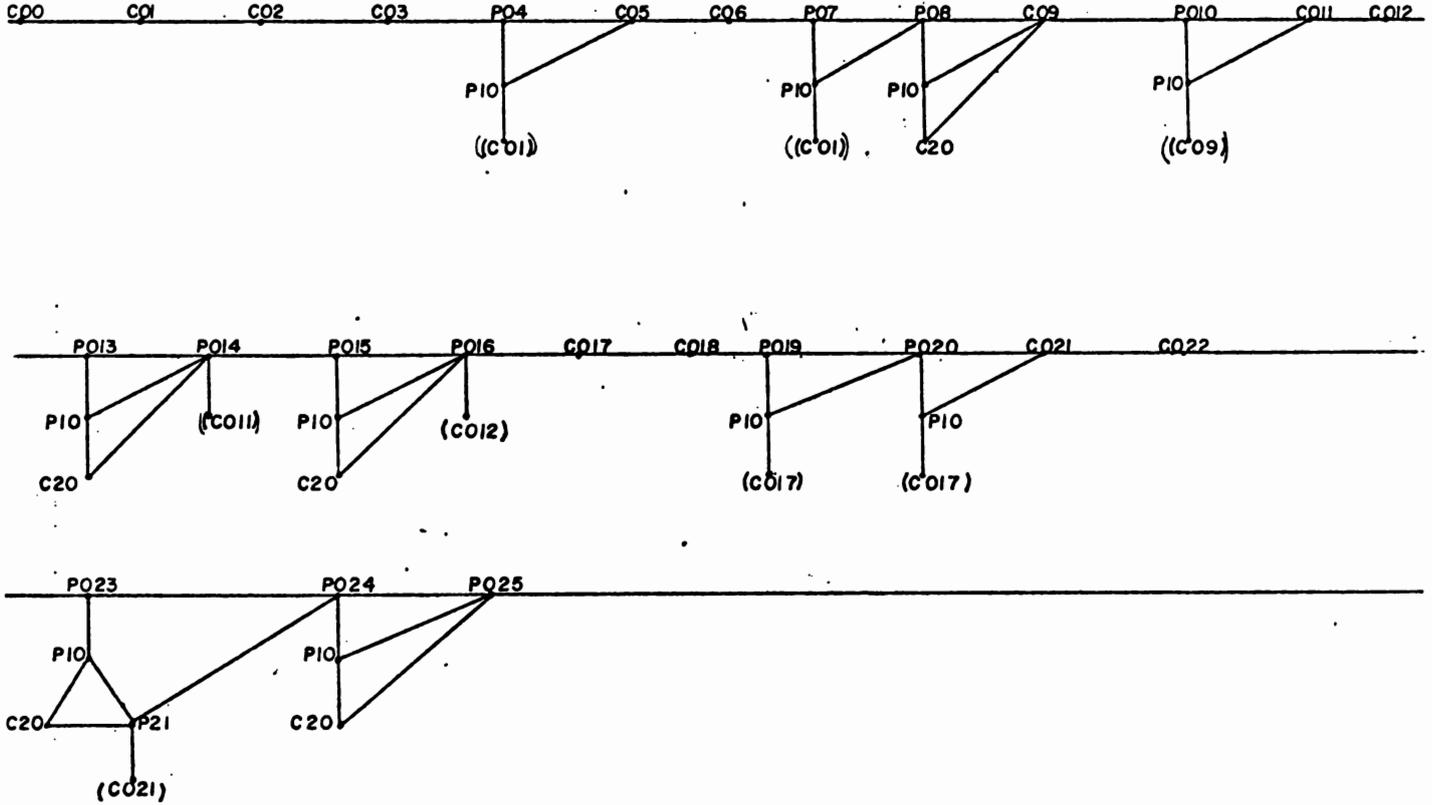
Clase (edades)	Frecuencia (No. de personas)	Pm	Pm <sup>2</sup>	6.Pm	6.Pm <sup>2</sup>
15 - 19	47				
20 - 24	82				
25 - 29	117				
30 - 34	170				
35 - 39	266				
40 - 44	280				
45 - 49	294				
50 - 54	199				
55 - 59	193				
60 - 64	187				
65 - 69	159				
70 - 74	105				
75 - 79	52				
80 - 84	28				
85- 89	27				
<b>TOTAL:</b>	<b>2206</b>				

Fig 17.8

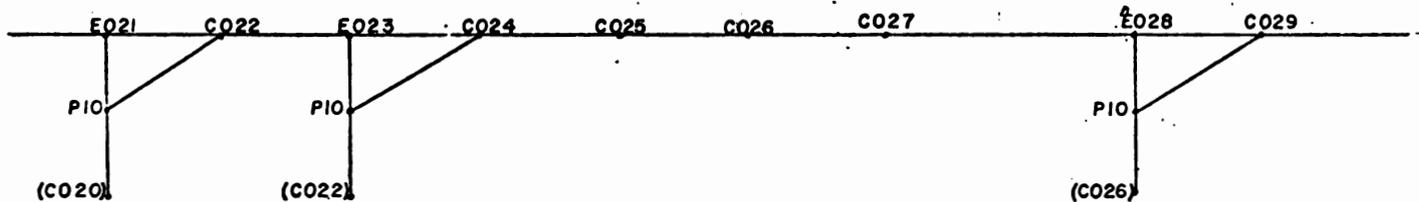
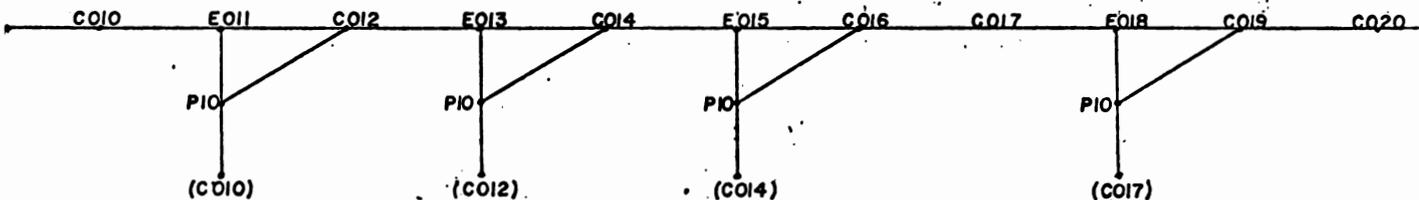
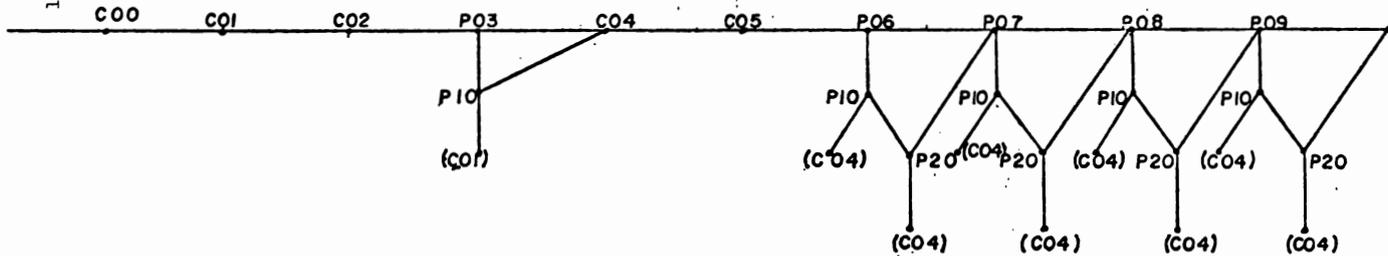
**DIAGRAMA DE LOS  
MODULOS**

MODULO 0

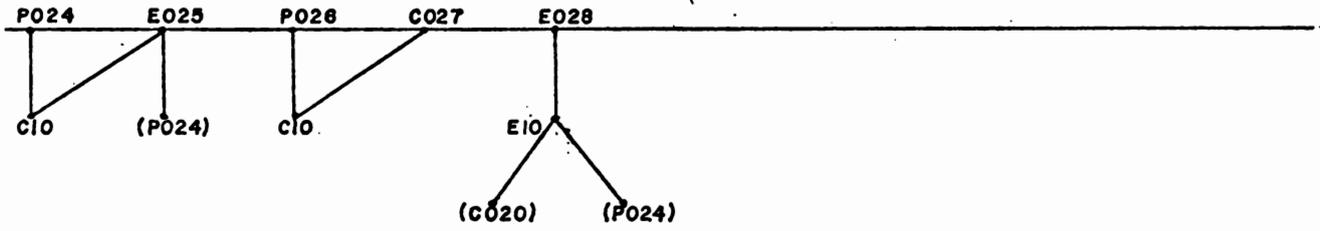
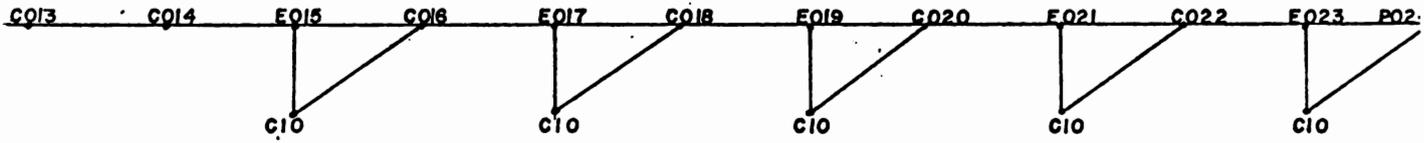
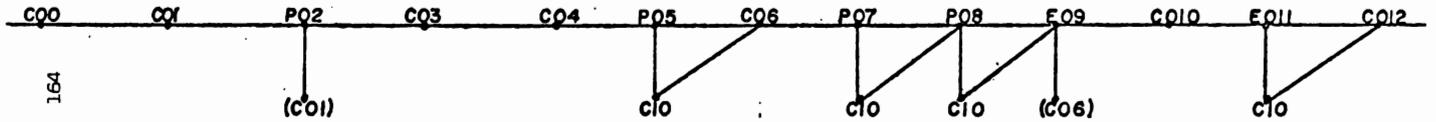
162



MODULO I

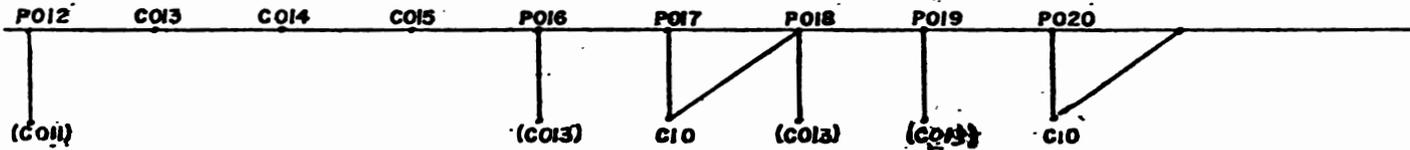
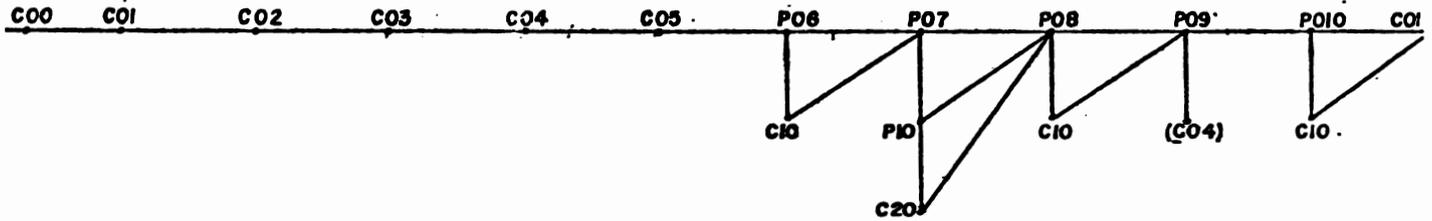


MODULO II



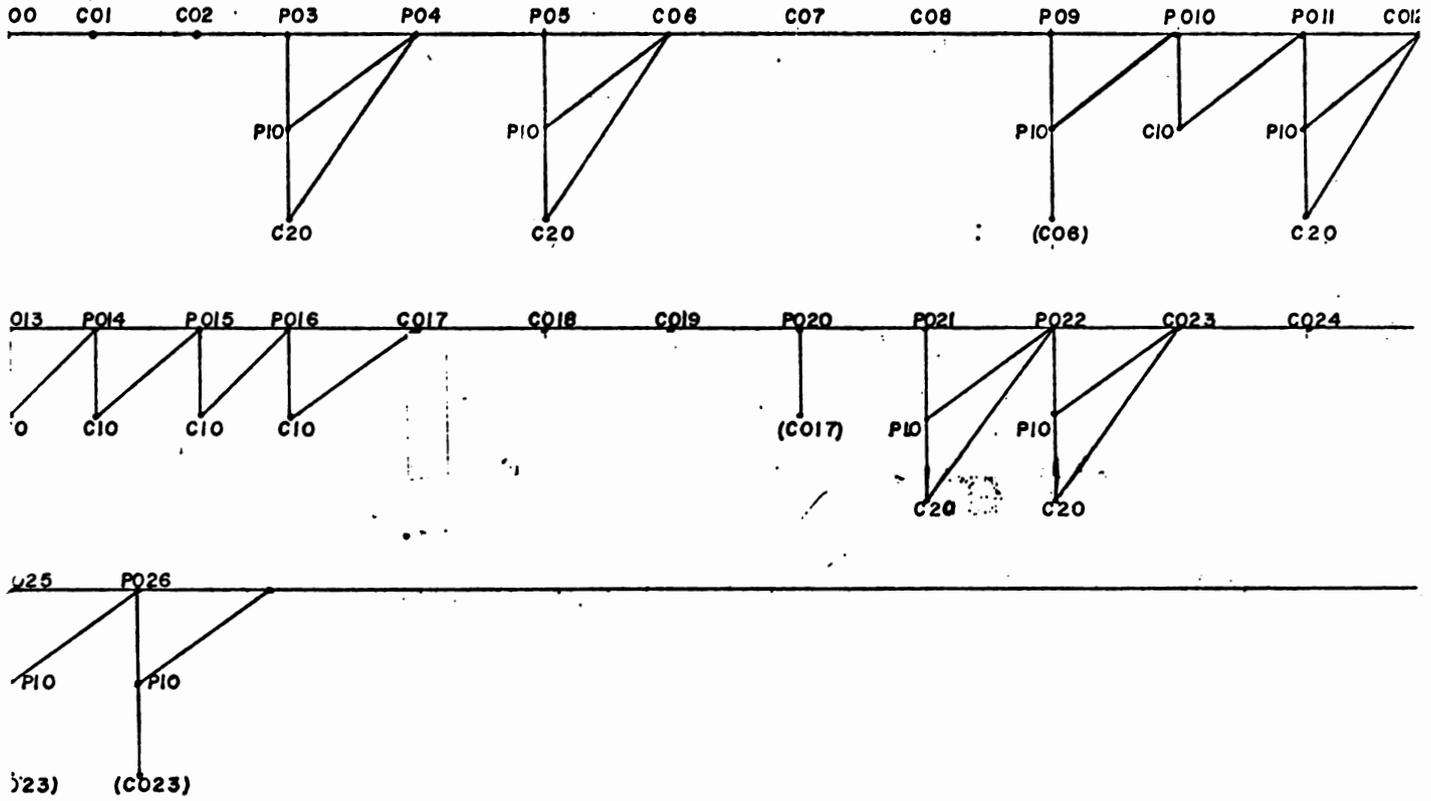
MODULO III

165



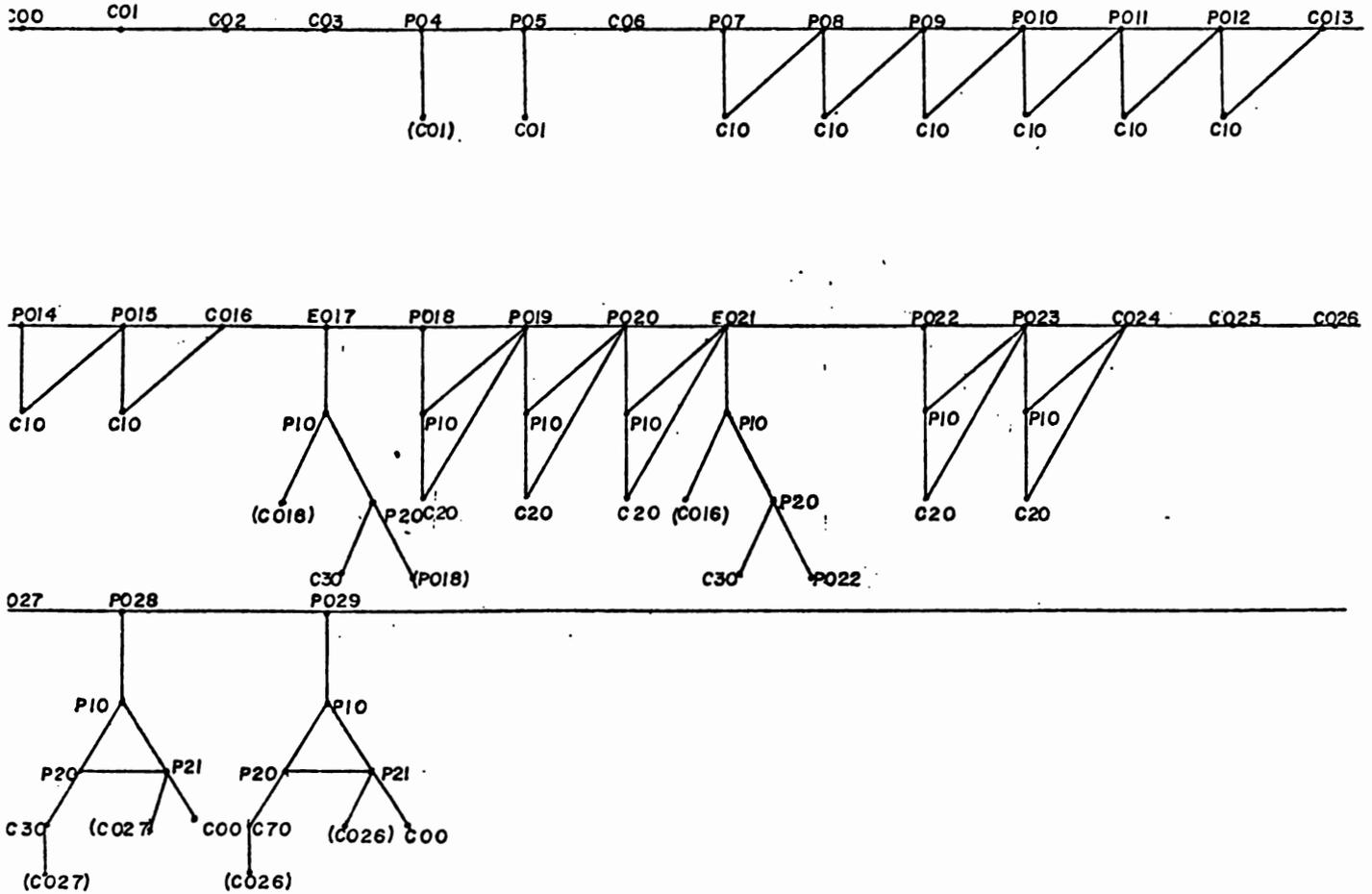
MODULO IV

166



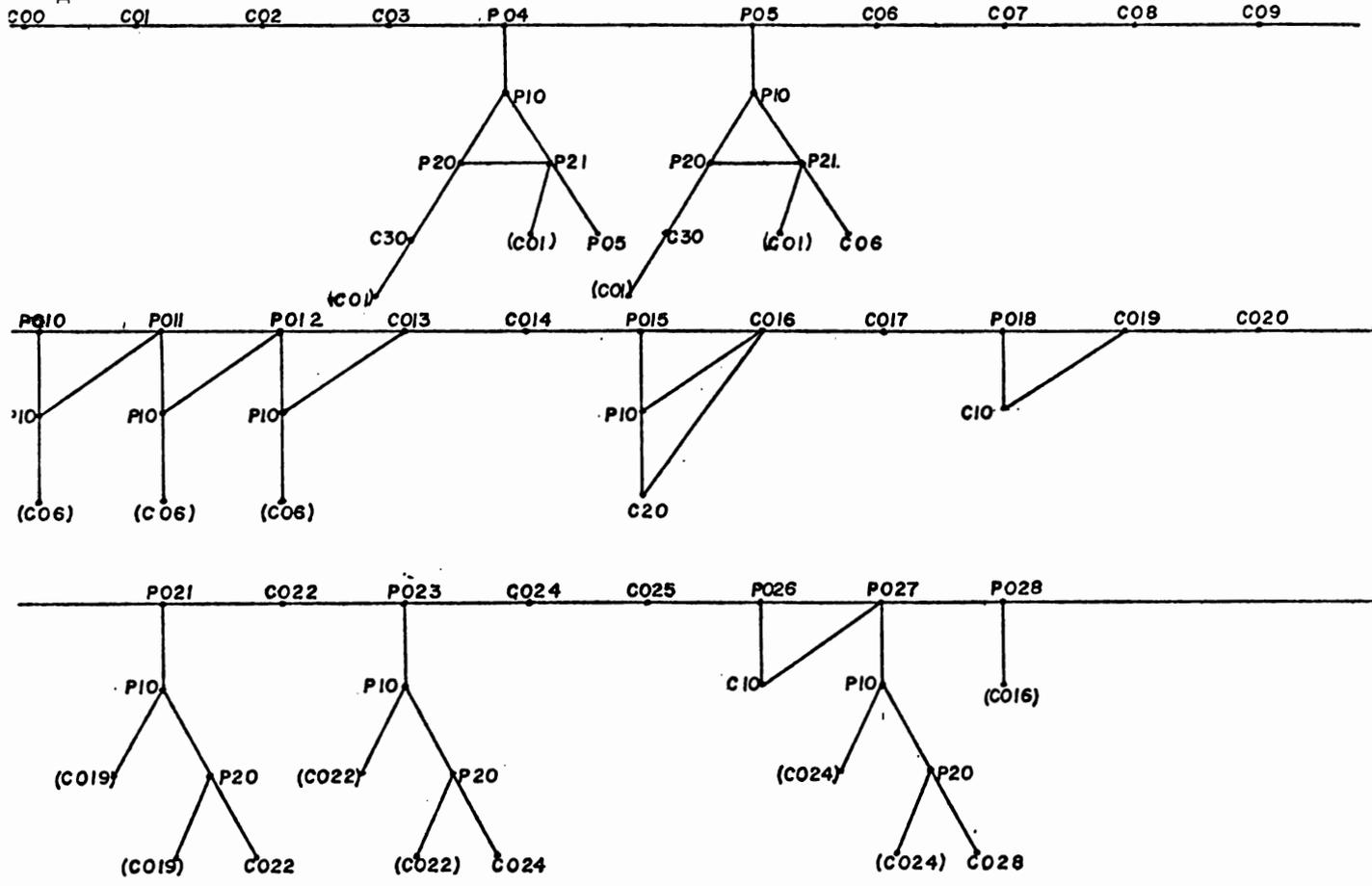
MODULO V

167

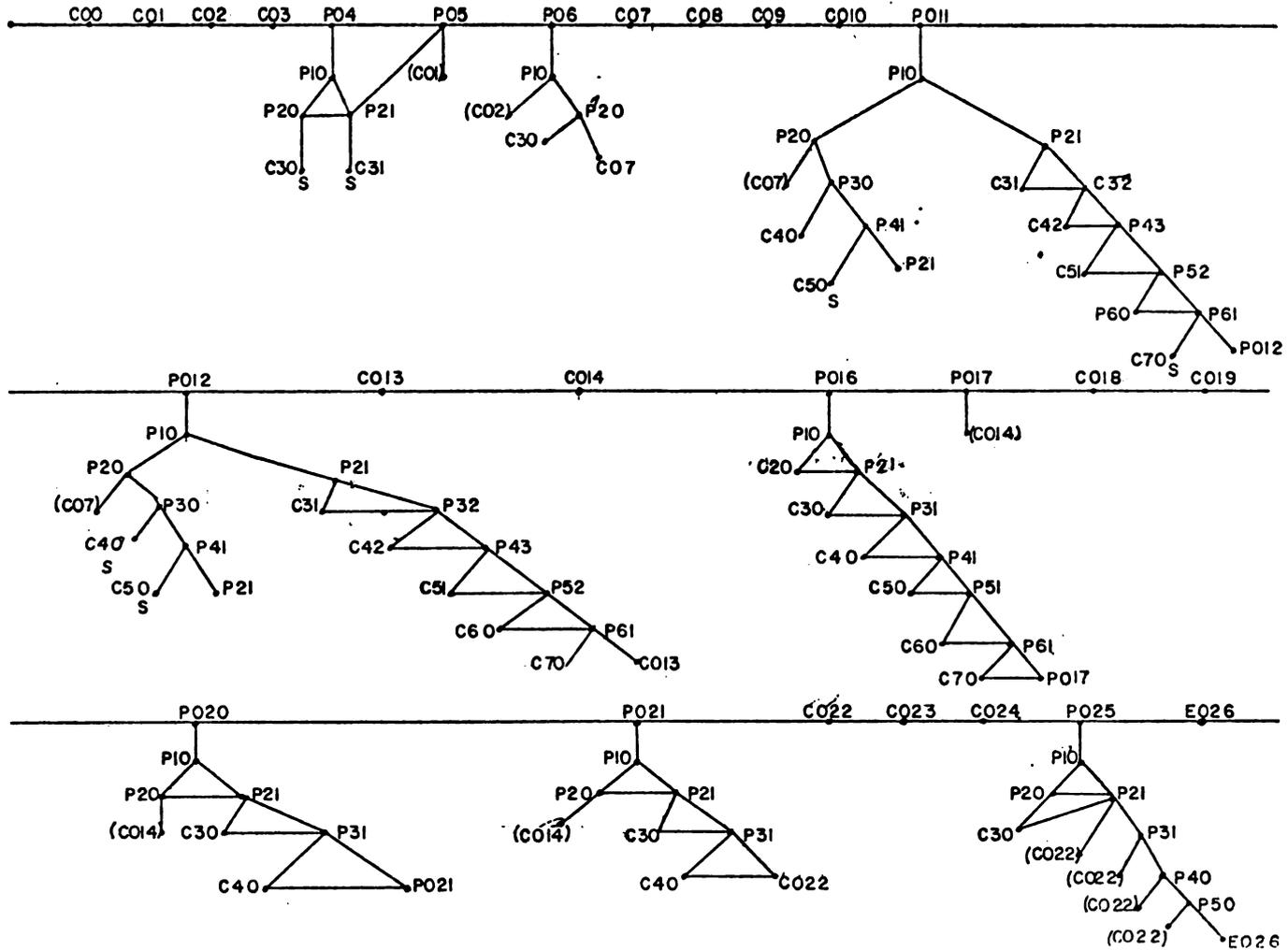


MODULO VI

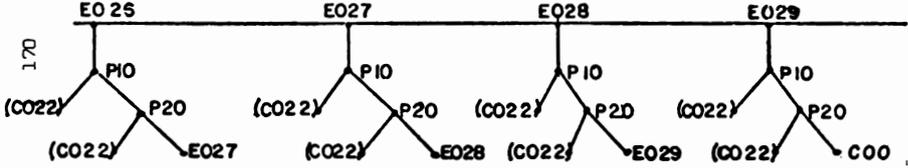
168



MODULO VII



MODULO VII

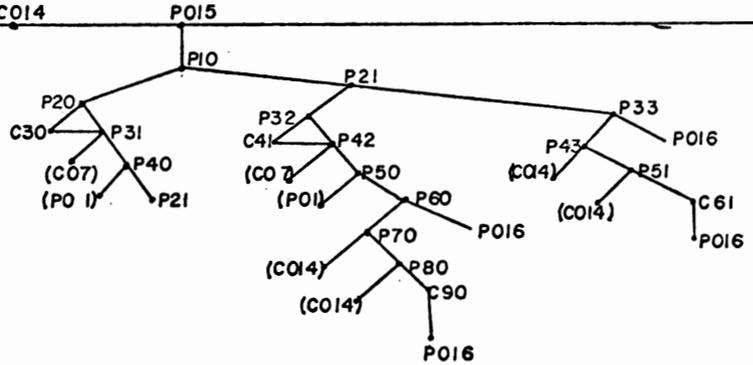
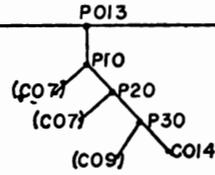
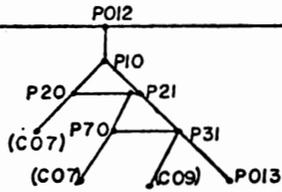
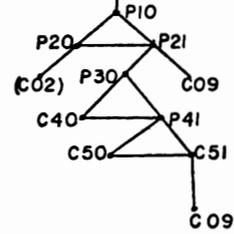
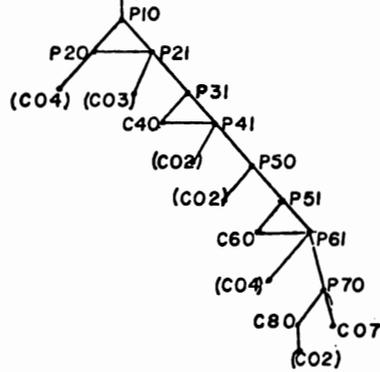
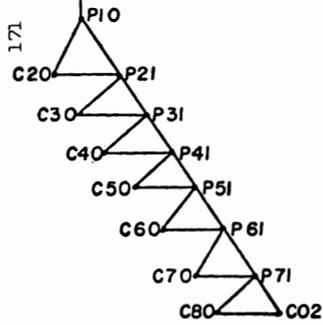


170

MODULO VIII



171



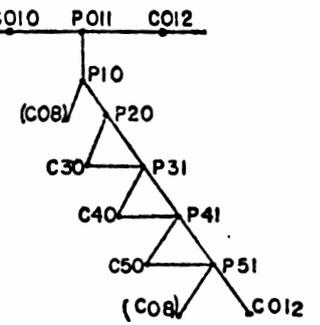
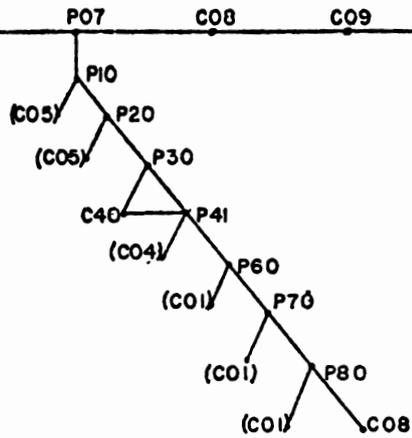
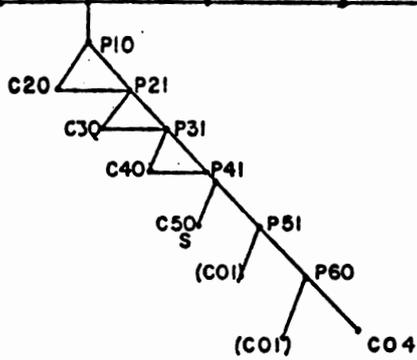




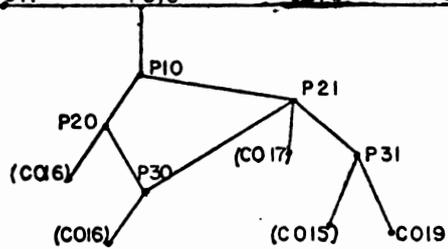
MODULO X

C00 C01 C02 P03 C04 C05 C06 P07 C08 C09 C010 P011 C012

174

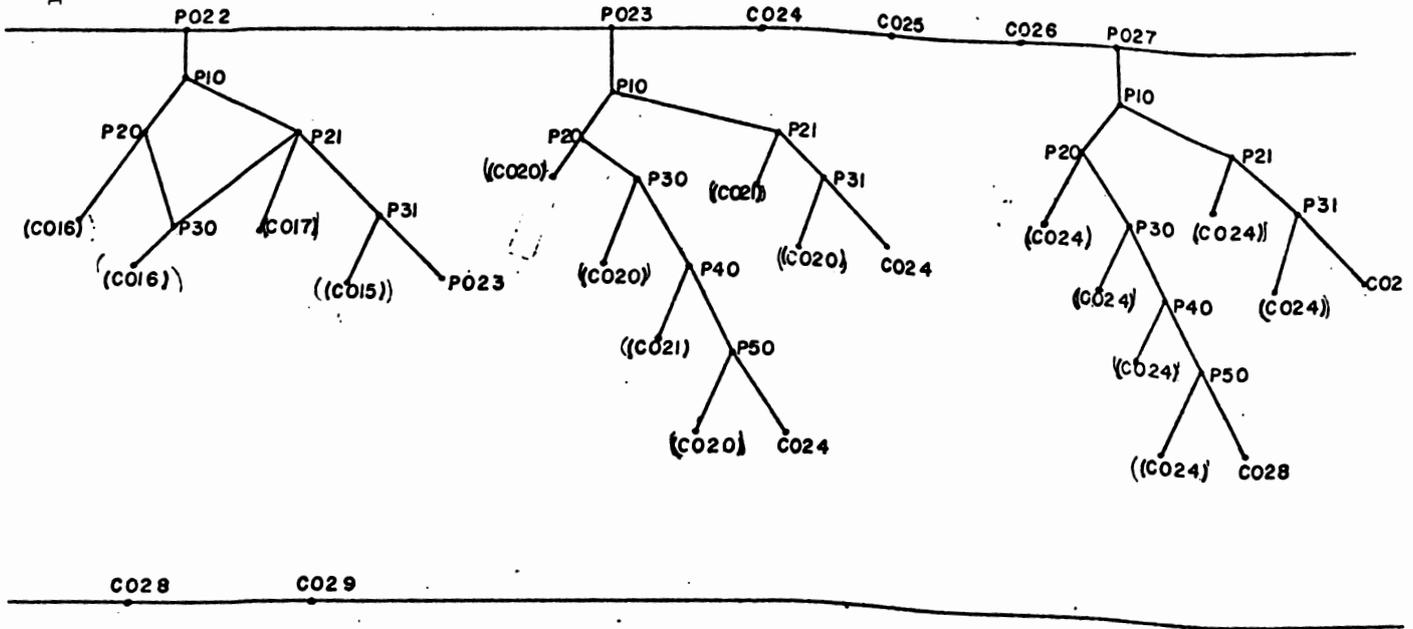


C013 P014 C015 C016 C017 P018 C019 C020 C021



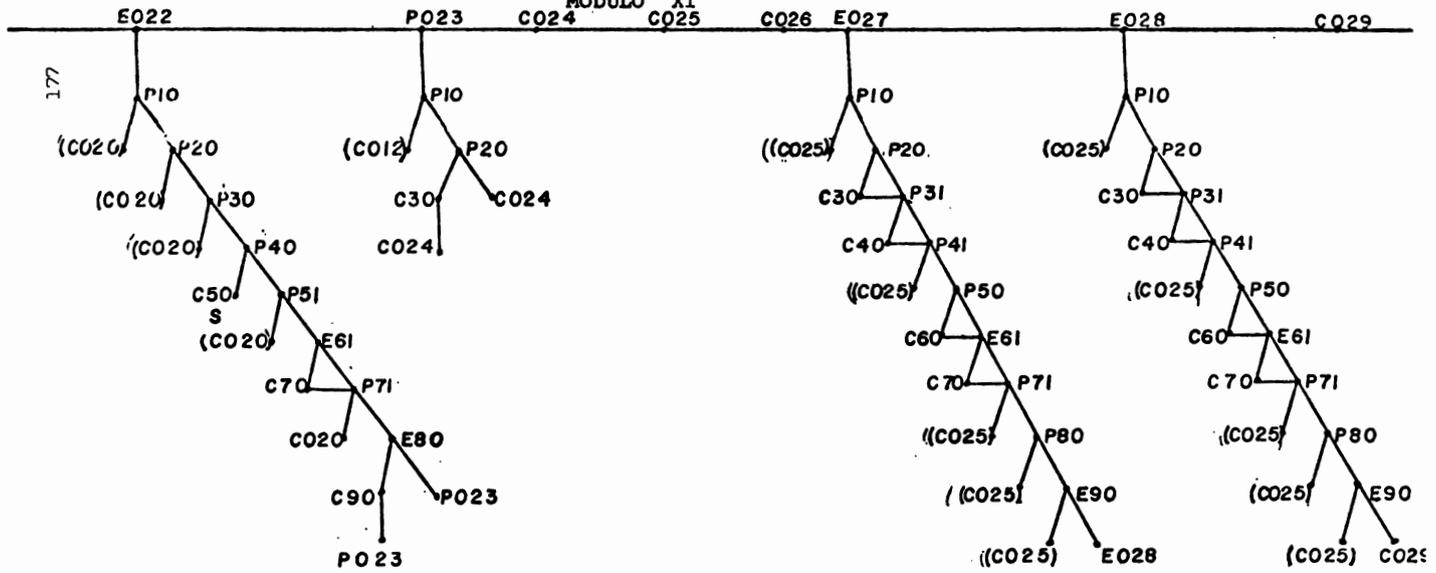
MODULO X

175



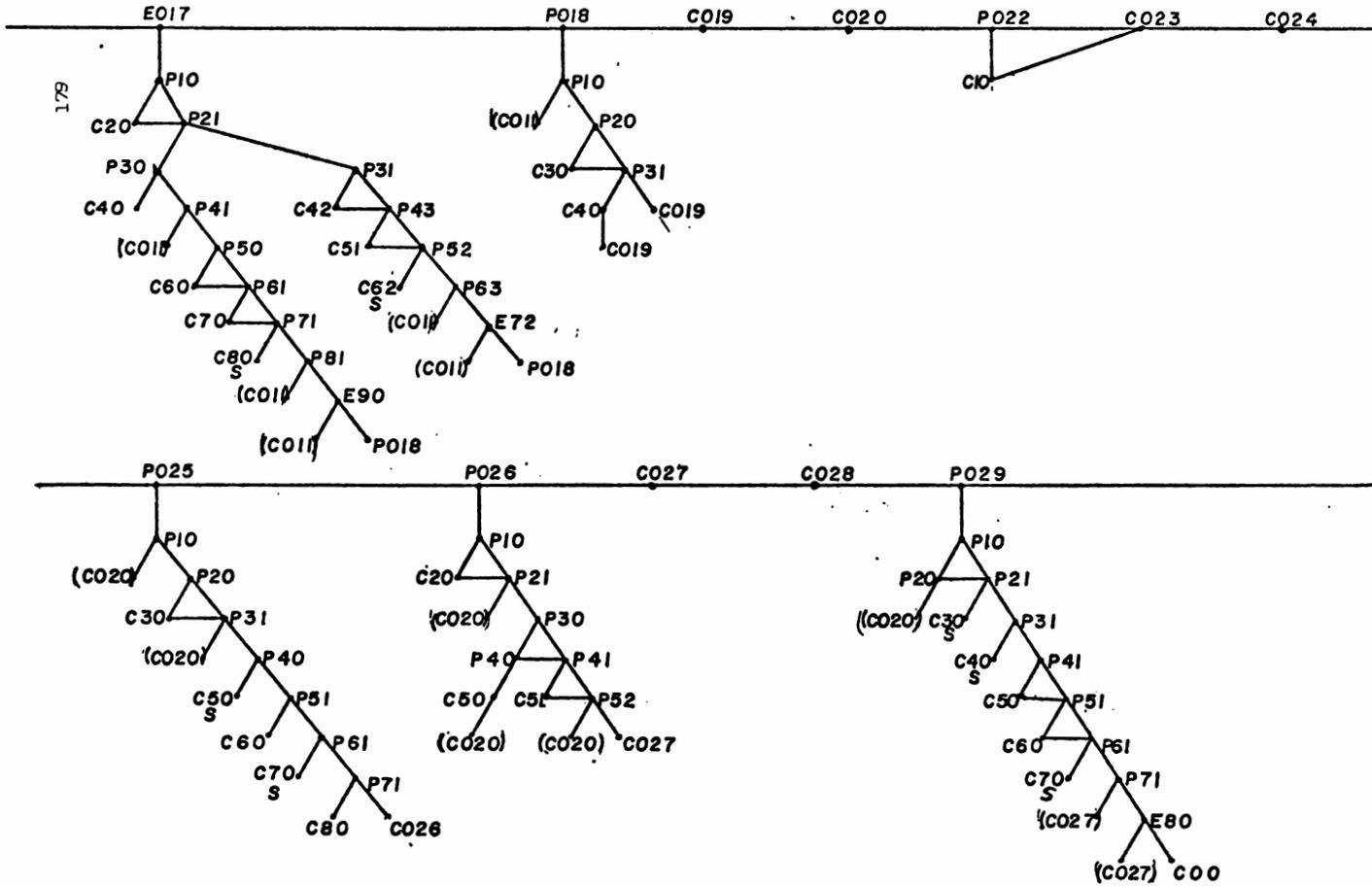


MODULO XI  
C024 C025



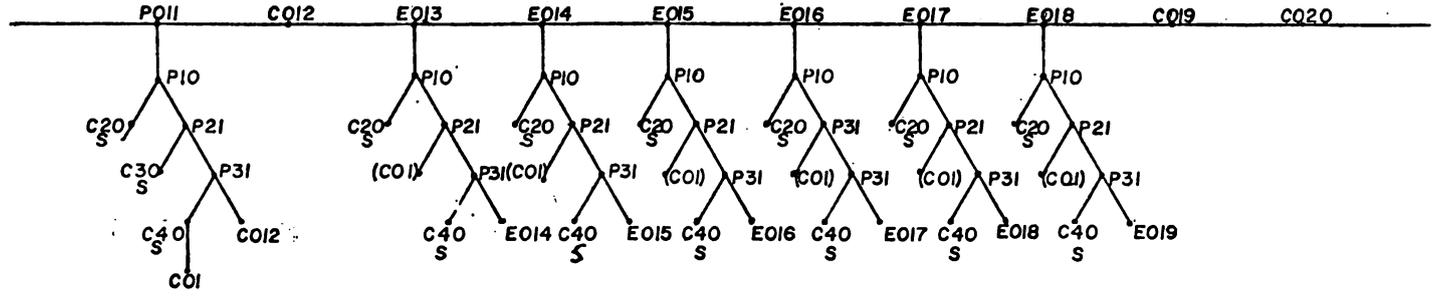
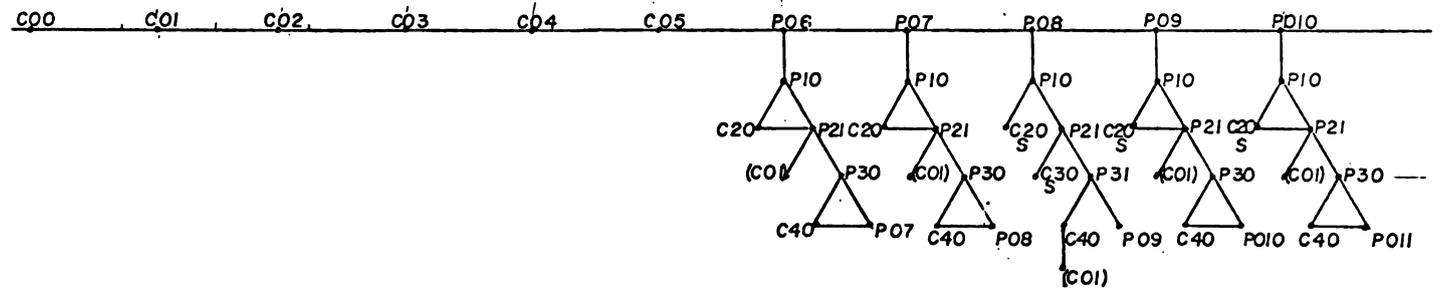


MODULO XII



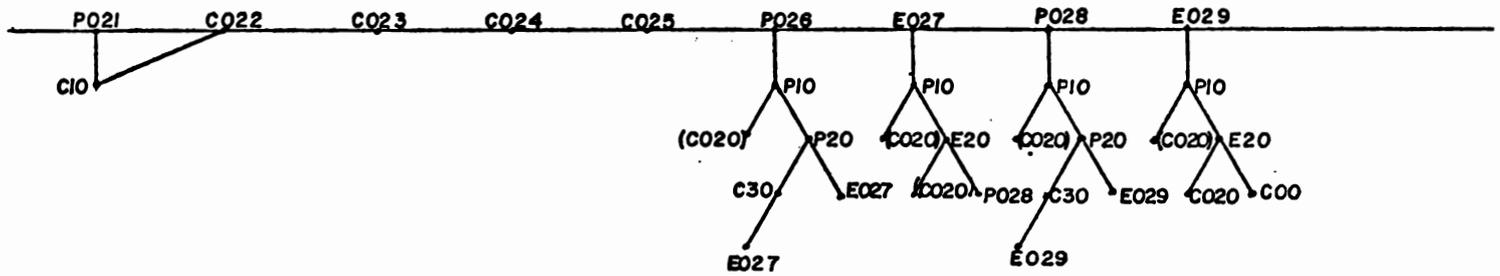
MODULO XIII

180



MODULO XIII

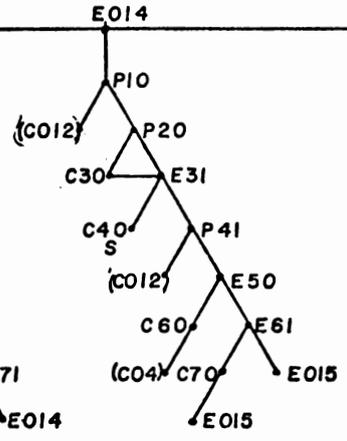
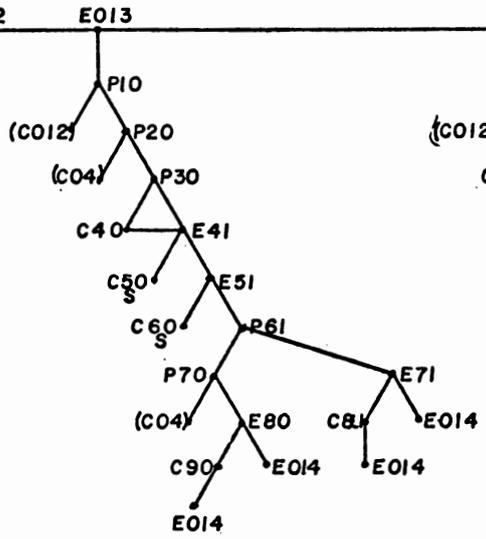
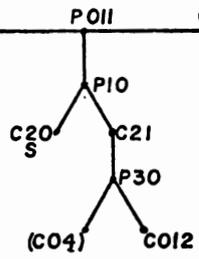
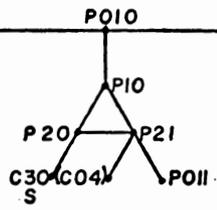
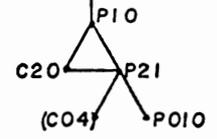
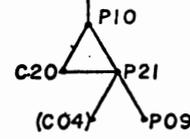
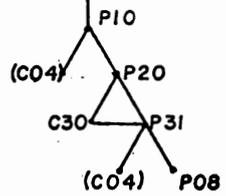
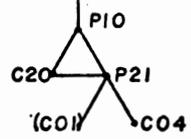
181



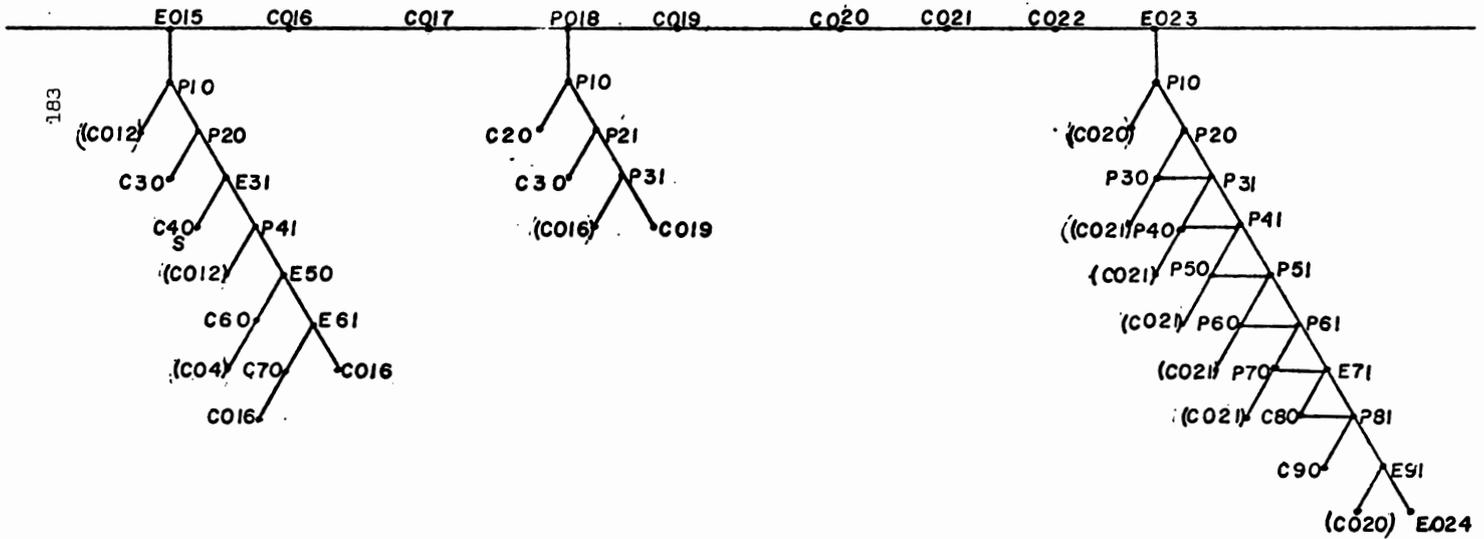
MODULO XIV

C00 C01 C02 P03 C04 C05 C06 P07 P08 PC9

182



MODULO XIV

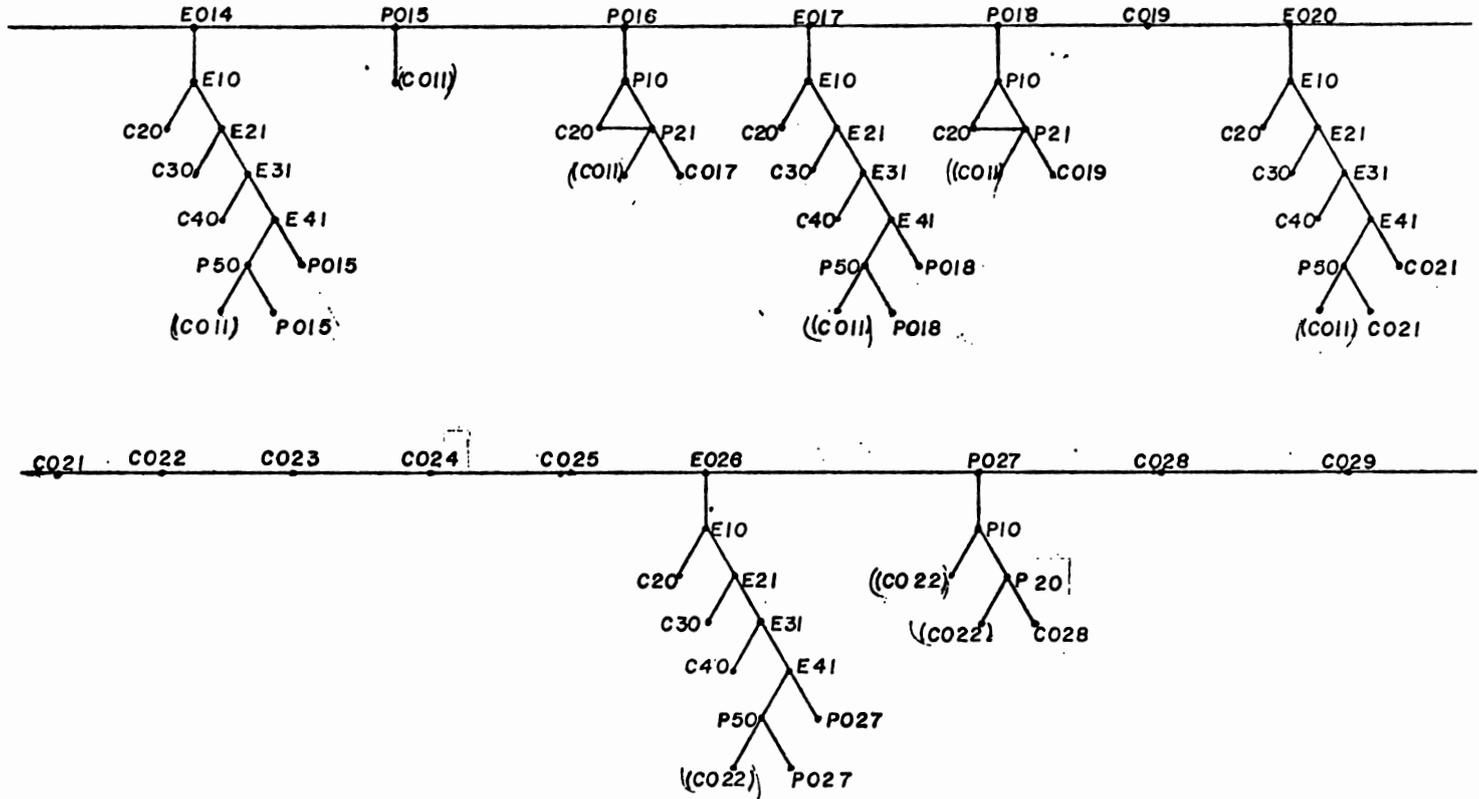






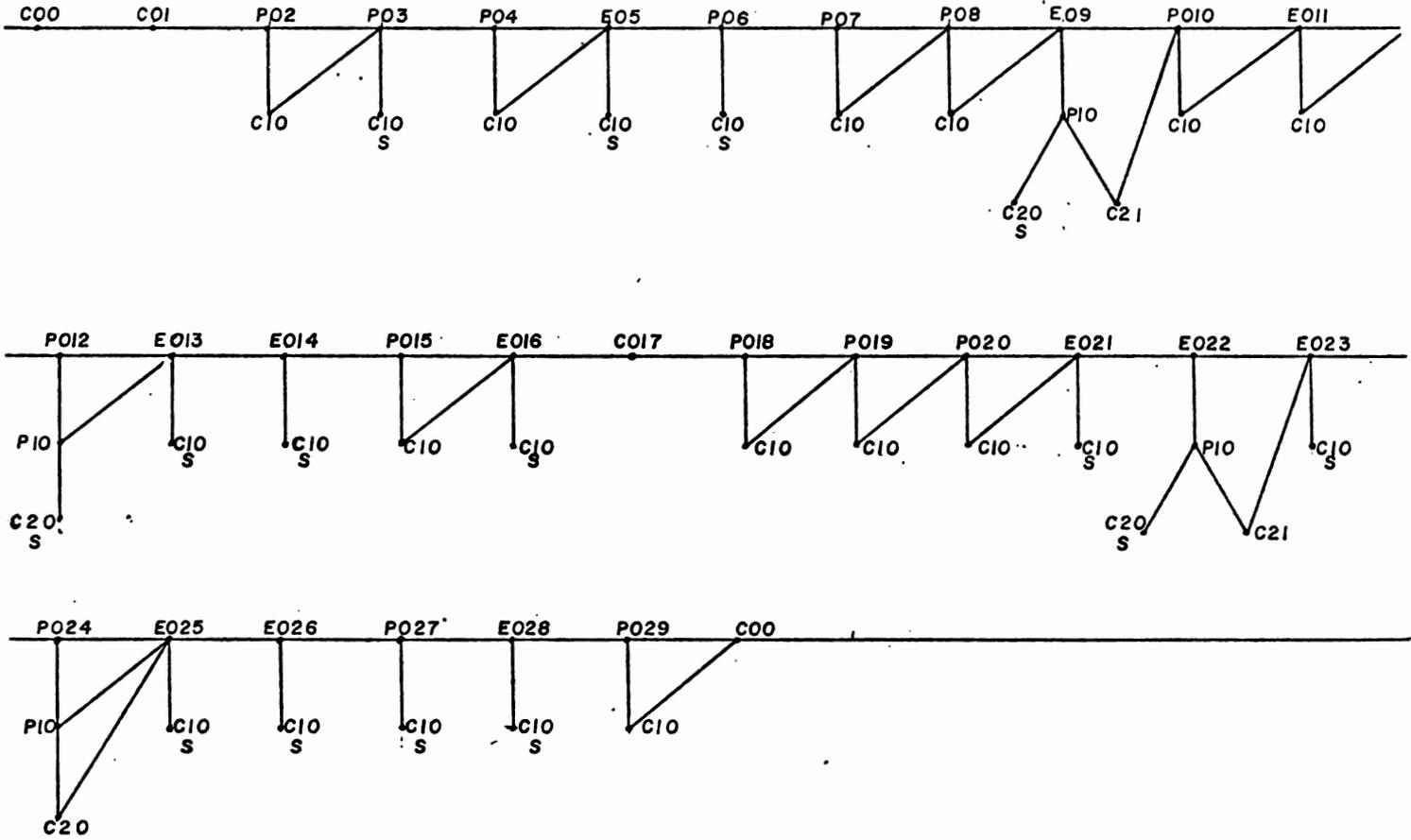
MODULO XV

186

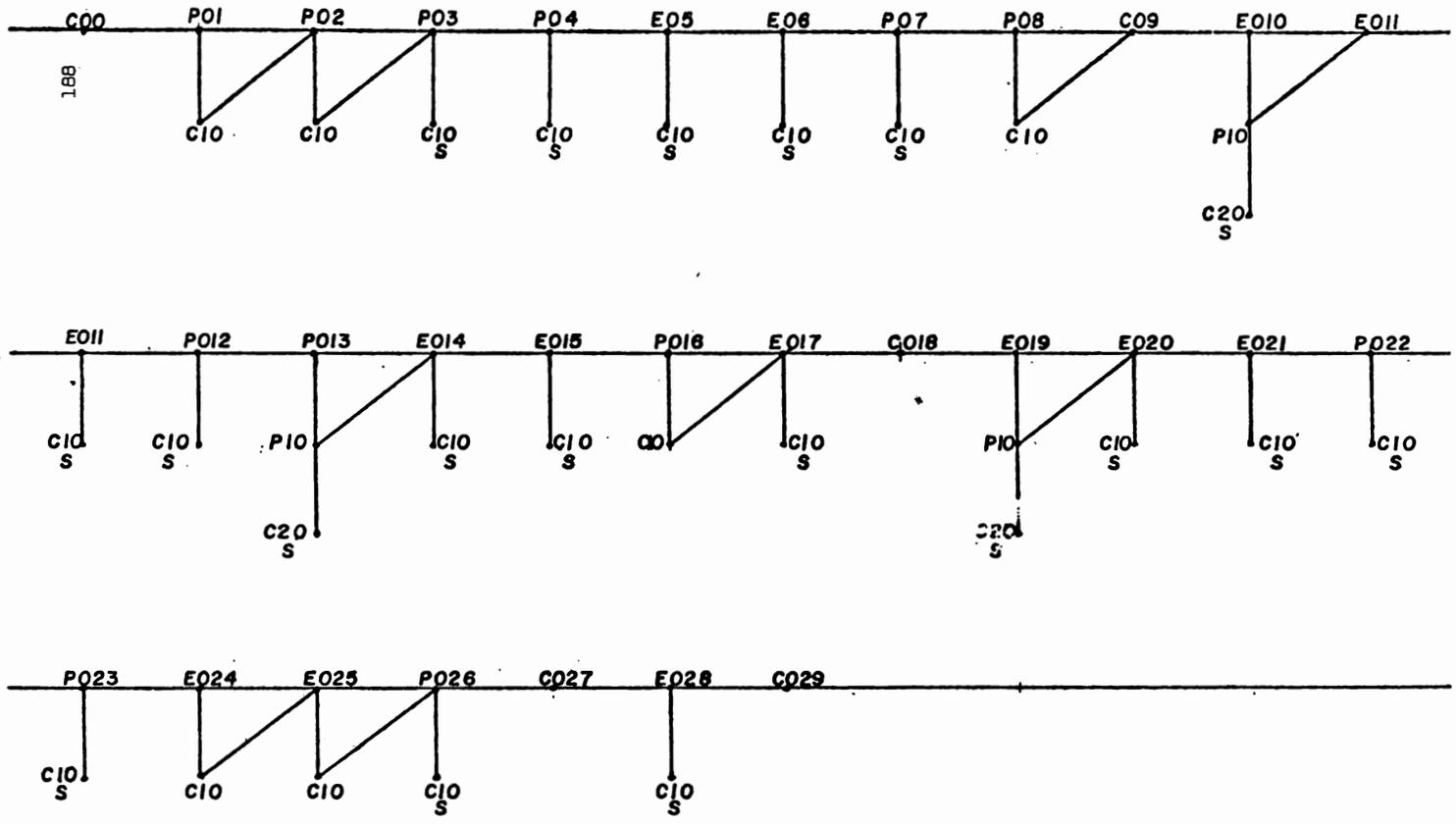


MODULO XVI

187



MODULO XVII



## APENDICE A

## **PROGRAMA DEL CURSO**

**CURSO DE ESTADISTICA DESCRIPTIVA**  
**APLICADA**  
**PROGRAMA**

## OBJETIVOS GENERALES

Se pretende en este curso que el alumno, en forma secuencial y partiendo de conocimientos sencillos llegue a manejar información numérica proveniente de aspectos sociales, económicos y administrativos de acuerdo a su especialidad, mediante el método estadístico.

Fue considerado conveniente incluir algunas nociones de matemáticas generales - ya que el alumno de las especialidades a las que se aplicará el curso por lo común - no han estudiado matemáticas en los últimos semestres del bachillerato, además se desea ofrecer al estudiante de Sistema Abierto un bloque auto-contenido de información que de cierta forma incluya un repaso de aquellos conocimientos básicos que por diversas razones haya olvidado. La forma misma de presentación de los conceptos hará que - en caso de que el alumno recuerde estos temas, el avance sea rápido, de otra forma se le proporcionan las nociones olvidadas.

La parte del curso correspondiente a estadística descriptiva propiamente dicha cubre el tema de la forma mas sencilla posible, pensando en que el alumno tiene contacto por primera vez con esta disciplina. Se busca que al concluir el curso el estudiante sea capaz de obtener, organizar, presentar y analizar mediante las medidas estadísticas mas comunes datos numéricos cuantitativos, y organizadamente datos cualitativos.

TEMA.	Módulo	OBJETIVO.- El alumno será capaz de:	Bibliografía
<p>I.- <u>Nociones Generales.</u></p> <p>Conceptos de: <u>Conj</u>unto, <u>subconjunto</u>, <u>elemento</u>; <u>variable</u>, - - constante. <u>Discreto</u>-y <u>continuo</u>; <u>intervalos</u> <u>abiertos</u> y <u>cerrados</u>.</p> <p>Calculo de <u>%</u>, <u>razones</u> y <u>proporciones</u>.</p> <p><u>Sumatoria</u> y <u>reglas</u> - para su uso.</p>	<p>0</p> <p>I</p> <p>I</p> <p>II</p>	<p>...distinguir en casos concretos los conceptos mencionados, y hacer aplicaciones sencillas -- cuando esto sea posible.</p> <p>...distinguir en casos concretos los conceptos mencionados y hacer aplicaciones sencillas. --- cuando esto sea posible.</p> <p>...aplicar los procedimientos aprendidos en la - determinación de tasas demográficas, incrementos porcentuales, e índices sencillos.</p> <p>...aplicar las reglas dadas a la obtención de la - suma de los elementos de conjunto finitos, y a - la solución de problemas sencillos.</p>	<p>Libro: 2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p>
<p>II.- <u>Introducción.</u>-- Concepto de <u>Estadística</u>, y <u>división</u> de la misma.</p>	<p>III</p>	<p>...explicar en que consiste la <u>estadística</u>. ...distinguir entre la <u>estadística</u> <u>descriptiva</u> y la <u>estadística</u> <u>inferencial</u>.</p>	<p>1,3</p>

TEMA.-	Módulo	OBJETIVO.- El alumno será capaz de:	Bibliografía.
III.- Obtención de Datos y clasificación de los mismos.	IV	<p>...citar las fuentes de información para la estadística aplicada a las Ciencias Sociales, la Administración y la Economía.</p> <p>...distinguir entre la obtención directa e indirecta de datos.</p>	<p>Libro: 1</p>
Obtención Indirecta.	IV	<p>...citar las principales fuentes de obtención indirecta de datos para cada especialidad.</p> <p>...calificar la información según el grado de confiabilidad de las fuentes empleadas.</p>	<p>1,(5) 1</p>
Obtención directa.	V	<p>...planear una encuesta, una investigación de mercado, un trabajo de campo.</p> <p>...entender en que consisten las etapas del método estadístico: recopilación e interpretación de los datos.</p> <p>...efectuar el recuento de los datos, elaborar cuadros de totales, presentar e interpretar la información obtenida directamente.</p>	<p>1,(5) 1,(5) 1,(5)</p>
Clasificación de los datos.- Variable cualitativa (cronológica y geográfica inclusive) y cuantitativa.	VI	<p>...explicar las diferencias que existen entre los distintos tipos de variable estadística.</p> <p>...distinguir en casos concretos el tipo de variable estadística, proveniente de una investigación Social, Económica ó administrativa.</p>	<p>3,(5)</p>

TEMA.-	Módulo	Objetivo.- El alumno será capaz de:	Bibliografía.-
<u>IV.- Distribuciones de Frecuencias.</u>			Libro:
Series Simples.	VI	...ordenar en forma de serie un conjunto de datos numéricos.	1,3
Series de Frecuencias.	VI	...asociar a grupos de datos iguales las frecuencias correspondientes, y expresarlos en forma tabular: $\begin{array}{c} X \\   \\ F \end{array}$	1,3
Serie de Clases y Frecuencias.	VII	...agrupar información cuasi-continua en clases, - asociando una frecuencia a cada clase, y expresar los en forma tabular: $\begin{array}{c} \text{Clase} \\   \\ F \end{array}$	1,3
Frecuencia Acumuladas.	VII	...calcular e interpretar la columna de frecuencias acumuladas para una serie de frecuencias ó de clases y frecuencias.	1,3 (5)
<u>V.- Representación gráfica de datos estadísticos..</u>			
Elección de Escala.	VIII	El alumno recordará el uso de ejes coordenados--- para la representación de puntos en el plano.	2
Elección de Escala.	IX	...elegir la escala adecuada, de acuerdo a la magnitud de los datos, para representar distintos tipos de información.	1,3
Datos cualitativos.	IX	...realizar y analizar gráficas para datos estadísticos de tipo social, económico ó administrativo a nivel cualitativo (gráficas pictóricas, de barras, de sectores, de líneas, mapas estadísticos, etc.).	1,3 (5)
Histogramas, Polígonos de frecuencia y ojivas.	X	...realizar y analizar histogramas, polígonos de frecuencias y ojivas de distribuciones de frecuencias provenientes de series de frecuencias y de clases y frecuencias. (Datos cuantitativos.)	1,3 (5) AS

TEMA.-	Módulo	OBJETIVO.- El alumno será capaz de:	Bibliografía
<p>VI. <u>Medidas de Posición.</u>  Moda Media Aritmética.  Mediana..  Cuantiles, deciles y Percentiles.</p> <p>Definiciones. <u>Propiedades.</u> Cálculo.</p>	<p>XI.  XII.  XIII  XII</p>	<p>...calcular e interpretar las medidas de posición mas usuales en series simples.  ...calcular e interpretar las medidas de posición mas usuales en series de frecuencias, y de clases y frecuencias.  ... simplificar los cálculos, cuando sea posible, empleando métodos abreviados.</p>	<p>Libro:</p> <p>1,3  (4), (5)</p>
<p>VII.- <u>Medidas de Dispersión.</u></p> <p>Datos Mínimos y Máximo. Rango. Varianza. Amplitud Máxima.</p> <p>Promedio de Desviaciones.  Desviación estandar</p> <p>Dispersión Relativa (puntajes standard)</p> <p>Coefficientes de -- Asimetría. Coeficiente de apuntamiento ó Kurtosis.</p>	<p>XIII  XIV  XV</p>	<p>...calcular e interpretar las medidas de dispersión mas usuales en series simples  ...calcular e interpretar las medidas de dispersión mas usuales en series de frecuencias, y de clases y frecuencias.  ...simplificar los cálculos, cuando sea posible, empleando métodos abreviados.  ...distinguir, calcular y aplicar las medidas de asimetría y apuntamiento en problemas específicos.</p>	<p>1,3  (4), (5)  (6)</p>

TEMA:-	Módulo	OBJETIVO.- El alumno será capaz de:	Bibliografía
<u>VIII.- Aplicación a problemas de -- Ciencias Sociales de tipo económico y administrativo..</u>	XVI	...analizar, presentar e interpretar datos cualitativos relacionados con las ciencias sociales,=	Libro: 1,3
	XVII	...de calcular las medidas de posición y de dispersión; de representar gráficamente, analizar y obtener conclusiones para datos cuantitativos relacionados con las ciencias sociales. Series de Frecuencias. ó Series de Clases y Frecuencias.	

## Formatos

Los formatos definidos para el almacenamiento de los elementos del sistema corresponden a la forma de registrar el material de un curso en la computadora que, actualmente se hace por medio de tarjetas perforadas. En éstos predominan los llamados "formatos libres" que no implican al empezar en determinado número de columna ni tener dentro de la información columnas determinadas para caracteres especiales, etcétera. La única limitación que se presenta corresponde al uso de las tarjetas hasta la columna 72, inclusive, ya que las restantes se piensan utilizar para el control de las tarjetas.

Existe una serie de caracteres especiales, algunos de ellos reservados, que deben usarse adecuadamente. Estos son los asteriscos que indican que se registra un tipo de información diferente; el punto y coma y los dos puntos que sirven para separar la notación de la información de la información misma. Los paréntesis cuadrados que sirven para guardar la información de los átomos relativa a la continuación de la trayectoria son los únicos caracteres reservados, lo que implica que solamente se usan para esta función.

Los elementos a registrar con sus respectivos formatos son:

### 1. Instructor

La información se presenta en tres tarjetas con formato libre en la siguiente forma:

tarjeta 1: \*INSTRUCTOR: .... nombre .....: .....

tarjeta 2: .... dirección .....; .. teléfono ...;

tarjeta 3: .....nombre del curso .....; .. grupo ...;

El nombre del instructor debe tener a lo más 32 caracteres, la dirección 48, el teléfono 7, el nombre del curso 24 y el grupo uno.

Con estos datos podrá controlarse el grupo de alumnos de determinado instructor que estudien un curso específico. La dirección y el teléfono del instructor son necesarios para su localización en una etapa posterior del sistema que permitiera -- enviarle al profesor información periódica de sus alumnos. El grupo es un dígito que el instructor define.

## 2. Curso

La tarjeta correspondiente a la definición del curso contiene el nombre del mismo e indica que a continuación se presenta la información de los módulos de este curso. El nombre contiene a lo más 24 caracteres.

\*DEFINICION: ..... nombre del curso .....

## 3. Módulo

Para identificar que los átomos corresponden a  $x$  número de módulo, basta con colocar antes de la información de sus átomos una tarjeta que indique el número del módulo cuyos átomos se -- presentan a continuación

MODULO; xy

donde xy es uno o dos dígitos cualesquiera que indican el número del módulo en el curso.

#### 4. Átomos

Para identificar a los átomos utilizamos la notación establecida, empleando los caracteres P, E ó C; para identificar a los átomos pregunta. ejercicio y comentario y los números si guientes para identificar el nivel y el número del átomo en -- ese nivel.

Diremos en general que los átomos que corresponden a las salidas de un átomo forman sus componentes, siendo la primera-componente la salida equivocada y la segunda, la salida co-- rrecta.

Las escribiremos entre paréntesis cuadrados y separadas por una coma. De esta forma  $A0n \cdot [A10, A0n+1]$  quiere decir que el átomo  $A0n$ , el  $n$ -ésimo de la cadena principal, tiene como salida correcta al átomo  $A0n+1$ , o sea, el siguiente átomo de la cadena principal y, como salida incorrecta al átomo  $A10$ , es decir, al átomo del primer nivel de su molécula.

Los átomos correspondientes a las salidas de un átomo es-- tán determinados por las respuestas que dé el alumno, por que se decidió que los datos necesarios para indicar la respuesta correcta estuvieran incluidos dentro del paréntesis cuadrado - que contiene a las componentes del átomo. El paréntesis cuadra do es un carácter reservado, por lo que no puede ser utilizado en ninguna otra parte, ya que indica que la información conteni da en ellos no es presentada al alumno.

#### Átomo pregunta

$Pxy: \dots\dots\dots \text{texto} \dots\dots\dots [R, Ax'y', Ax''y'']$

$R = A, B \text{ ó } C$ , indica la respuesta correcta

$Ax'y' =$  indica el átomo correspondiente a la salida equivocada

$Ax''y'' =$  indica el átomo correspondiente a la salida correcta

La respuesta para los átomos pregunta siempre estará indicada por una letra: A, B ó C, que indican, respectivamente, la primera, segunda y tercera respuesta presentada. En estos átomos el texto y sus respuestas están separadas por un punto y coma, por lo que no requieren que el profesor indique cada respuesta con las letras correspondientes. Este carácter se utiliza siempre que el instructor desea escribir en un renglón aparte la siguiente información. En otras palabras, el carácter punto y coma corresponde al punto y aparte. En los átomos pregunta es un carácter reservado destinado exclusivamente a separar el texto y las respuestas.

EJEMPLO:

P011: Aplicando la propiedad distributiva  $0 \times A$  es igual a; el  
P011: cero; el vector A. A, P10, P012

Los datos dentro del paréntesis cuadrado indican que la respuesta correcta es la A, la primera, y que si se contesta acertadamente se pasa al átomo P012; y si no, al átomo P10. Para el alumno el átomo anterior se le presenta en el teletipo de la siguiente manera:

Aplicando la propiedad distributiva  $0 \times A$  es igual a

- a) el vector cero
- b) cero
- c) el vector A

Los átomos pueden utilizar hasta cuatro tarjetas para cada uno, lo que da un total de 286 caracteres para cada uno, con el único requisito de repetir al inicio de cada tarjeta la notación del átomo. Esto se hace para control del mismo instructor al almacenar su material.

Atomo ejercicio

Exy:..... Texto ..... R, tol, unidad, Ax'y',Ax''y''

R = respuesta numérica

tol = tolerancia o intervalo de error aceptado por el instructor

unidad = abreviatura de la unidad del resultado

Ax'y' = átomo correspondiente a la salida incorrecta

Ax''y'' = átomo correspondiente a la salida correcta

El resultado de los átomos ejercicio es un número con sus unidades correspondientes. Incluye además otro número que indica el límite de error que el instructor considera necesario dar al alumno. Esto implicará que el resultado del alumno será correcto siempre y cuando esté dentro del intervalo formado por - el resultado exacto más/menos el grado de tolerancia o de error indicado por el instructor.

Ejemplo:

E021: Calcular el valor absoluto de C tal que A, B y C formen

E021: un triángulo rectángulo, si  $A = 2i-j+5k$  y  $B = i-3j-5k$

E021: 6.3,0.5, ,E10, E012

Esto quiere decir que será aceptado un resultado comprendido entre  $6.3 \pm 0.5$ , cuya unidad, en este caso, no existe por ser el resultado un escalar y se indica dejando un espacio en blanco entre el límite de error y los átomos de las salidas.

- Si el resultado es correcto se pasará al átomo C012 y si no al átomo E10.

E10: Encontrar el ángulo que forman los vectores A y B en grados

E10: 90, 0, grado, C20, P21

Aquí el resultado correcto es 90 y no tiene ninguna tolerancia, la unidad definida es grados. Si la respuesta es equivocada se pasa al átomo C20, de lo contrario se va al átomo P21.

Átomo comentario

Cxy: ..... Texto ..... [Ax'y']

El átomo comentario tiene una diferencia adicional, otro formato, cuando se suspende al alumno por un determinado número de días. Esta suspensión puede indicarse: el alumno regresa al mismo átomo después de la suspensión o si va a repasar otro módulo.

Ax'y' = átomo correspondiente a la salida del átomo comentario

Cxy: ..... texto .....  $[s, x', Mx']$ .

Cxy: ..... texto .....  $[s, x', Ax''y'']$

Esto implica que el alumno será suspendido -s- por un determinado número de días, -x'-. En el primer caso continuará su interacción en el módulo x'' que tendrá que recorrer totalmente; en el segundo caso, continuará en el átomo Ax''y'' del módulo que está revisando.

Ejemplo:

C010: La propiedad distributiva dice que:  $(N + M)A = MA + NA$  P011

C20: Estas suspendido por dos días, repasa la sección dos, del -

C20: capítulo cinco del libro de referencia  $[S, 2, P015]$

Para finalizar esta sección recordaremos ciertas reglas que hay que respetar:

1. Las tarjetas son utilizadas hasta la columna 72 inclusive
2. Para cada átomo pueden utilizarse hasta 4 tarjetas
3. Los caracteres especiales son indispensables para la identificación de la información, de no estar presentes no se podrá almacenar el material del curso ni los datos de los instructores que trabajen con él.
4. El carácter correspondiente a los paréntesis cuadrados son reservados y sólo se utilizan para guardar la información relativa a las salidas de cada átomo.
5. El nombre del instructor puede tener a lo más 36 caracteres, la dirección del mismo 48, el teléfono 9, el nombre del curso 24 y el grupo es un número no mayor de 9.

### BIBLIOGRAFIA BASICA

1.- Holguín Quiñones, Fernando

Estadística Descriptiva.

U.N.A.M, F. de C. P. y Sociales.

2a. Ed., México, 1972

2.- Lipschutz, Seymour.

Teoría de Conjuntos y Tenas a fines

Editorial Mc Graw-Hill

1a. Edición, Colombia, 1973

3.- Spiegel, Murray R.

Estadística.

Editorial Mc Graw-Hill

Colombia, 1969

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

(4) Downie / Heath

Metodos Estadísticos Aplicados.

Editorial HARLA, S.A.

México, 1973

(5) Croxton / Cowden

Estadística General Aplicada

Fondo de Cultura Económica.

6a. Edición, México, 1968

(6) Lovaglia / Elmore / Conway

Algebra

Editorial HARLA, S.A.

1a Edición, México, 1972.

**APENDICE B**

**INSTRUCTIVO NUMERO UNO: Estructura del sistema y registro del material de un curso.**

## SISTEMA MODULAR DE ENSEÑANZA PROGRAMADA

### DEFINICION

El método modular de enseñanza programada divide el material de un curso en bloques autocontenidos de información llamados módulos. Cada módulo desarrolla a través de preguntas, ejercicios y comentarios los conocimientos necesarios para cubrir un tema seleccionado así como para comprobar el aprendizaje del alumno.

Las preguntas son problemas teóricos que presentan -- tres soluciones para que el alumno escoja la solución correcta.

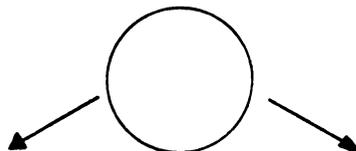
Los ejercicios son problemas numéricos que el alumno debe resolver y presentar el resultado en las unidades correspondientes.

Los comentarios son explicaciones que el instructor - desea hacer, tales como planteamiento del módulo que va a estudiarse, resúmenes de lo que se ha visto, referencias bibliográficas, cambios de módulo, definiciones teóricas, teoremas, etcétera.

Los ejercicios, preguntas y comentarios se llaman átomos y son las unidades elementales de información de este sistema.

Los átomos exigen del alumno una respuesta que puede ser correcta o incorrecta y de la cual depende la trayectoria que seguirá,

Por lo tanto, los átomos tienen a lo más dos salidas que indican el siguiente átomo que se presentará al alumno, según el resultado de su respuestas.



### Ejemplos de átomos

#### ATOMO EJERCICIO:

- Calcular el valor absoluto de C tal que A, B y C formen un triángulo rectángulo, si  $A=2i-j+k$  y  $B=i-3j-5k$ .
- Dadas las series  $A=(3,4,5,6,7)$  y  $b=(1,2,6,4,5)$  calcula  $S(A_i \cdot B_i)$

#### ATOMO PREGUNTA:

- Dos vectores son iguales si y sólo si
  - a) tienen la misma magnitud
  - b) son paralelos, tienen la misma magnitud y sentido
  - c) son paralelos y tienen la misma dirección
- Sea X la variable edad de una persona en años cumplidos, X es -
  - a) continua
  - b) discreta
  - c) indefinida

#### ATOMO COMENTARIO:

- Teorema 0.1  
 Dados 2 vectores A, B en el plano (que no son ni paralelos ni cero) cualquier otro vector C en el plano expresarse como una combinación lineal de A y B.
- Daremos ahora un grupo de conceptos generales de matemáticas, necesarios para la comprensión del resto del curso, conjuntos y variables en este módulo.

Una molécula es un conjunto finito de átomos asociado a un átomo pregunta o ejercicio de la cadena principal cuya estructura interna es una gráfica binaria. Este tipo de gráfica responde a la definición de los átomos como elementos que tienen a lo más dos salidas.

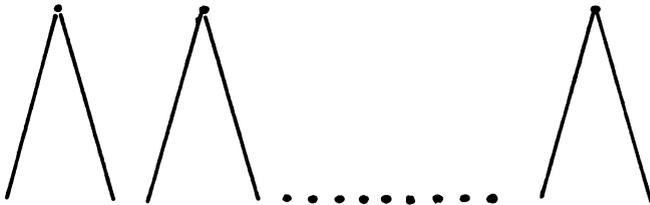
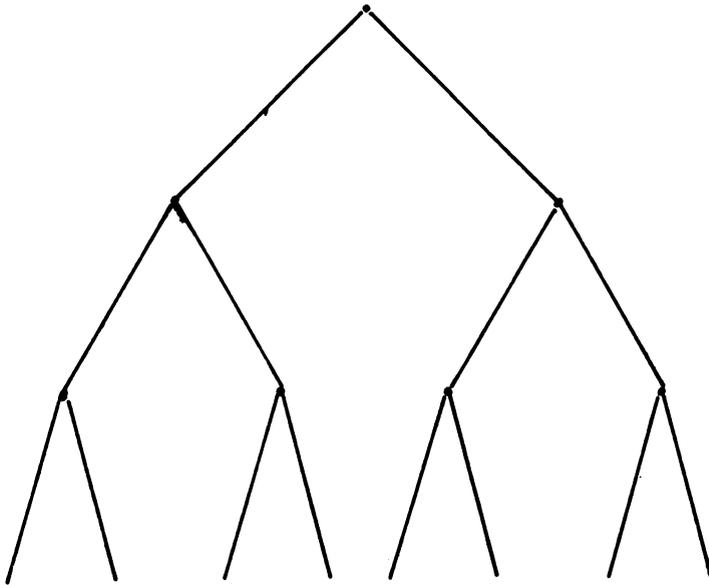
La molécula tiene su origen en las salidas equivocadas -- del átomo de la cadena principal al cual pertenece, por lo que sólo se tiene acceso, a ella por una respuesta equivocada al -- átomo de la cadena principal al cual está asociada. El primer átomo de la molécula tiene a su vez dos salidas en otros dos -- átomos, los que a su vez tienen dos salidas cada uno, generándose así sucesivamente una estructura binaria.

Por convención estableceremos que los átomos de la cadena principal son de nivel 0. La salida errónea de un átomo de la cadena principal lleva a un átomo del que diremos establece el primer nivel de la molécula; los átomos correspondientes a las salidas de ese átomo determinan a su vez el segundo nivel. Nótese que el segundo nivel consta a lo más de dos átomos. El -- tercer nivel está formado por los átomos correspondientes a -- las salidas de los átomos del segundo nivel y contiene a lo -- más cuatro átomos.

En general, un nivel está formado por los átomos correspondientes a las salidas de los átomos del nivel anterior. El número máximo de átomos de nivel  $k$  es  $2^{k-1}$ .

Por ser las moléculas un conjunto finito de átomos, existen átomos cuyas salidas ya no generan otro nivel dentro de la molécula. Estos átomos se llaman terminales y son los correspondientes a las salidas definitivas de la molécula.

Gráficamente tenemos la definición anterior ilustrada en la siguiente forma:



## RELACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS

Para desarrollar un curso de acuerdo al método modular de enseñanza necesitamos ciertas reglas que establezcan las relaciones entre los elementos que hemos definido: módulos, átomos y moléculas.

- . A un módulo sólo puede tenerse acceso por el átomo inicial de su cadena principal, nunca podrá iniciarse, aunque sí continuarse, el estudio de un módulo a la mitad de su cadena principal. Esto quiere decir que el alumno puede interrumpir su estudio en cualquier átomo del módulo y regresar al mismo átomo tiempo después, pero no puede iniciar el estudio de un módulo en un átomo distinto al primero de la cadena principal. Esto también implica que el instructor al detectar alguna falla en el alumno, no puede remitirlo a estudiar una parte de otro módulo, tiene que regresarlo a estudiar todo el módulo, o bien, en ese momento, a través de una molécula, darle los elementos necesarios para que repase.
- . La salida correcta o normal de un módulo será siempre por el último átomo de su cadena principal por molécula correspondiente.
- . Podrá salirse de un módulo en cualquier momento por átomos de sus moléculas que den las indicaciones precisas. Esto sucede cuando en la molécula de un átomo de la cadena principal se detecta que el alumno no sabe el material contenido en un módulo anterior cuyo conocimiento requiere, o que necesita previamente algunos conocimientos que no pertenecen al nivel del curso que está desarrollando. Por ejemplo, en un curso de Estadística puede no saber cálculo, álgebra, etcétera.
- . Las salidas de los módulos pueden enviar al alumno a revisar un módulo anterior, o bien pueden suspenderlo por varios días, evitando el acceso al sistema del alumno y enviarlo a revisar una determinada bibliografía.

La suspensión ocasiona que el alumno no pueda usar el sistema, es decir, no pueda establecer la interacción con la computadora por algún tiempo.

En otras palabras, no puede continuar el curso hasta después de determinado tiempo en que se considera que ha hecho lo -- que se le indicó.

- . Los átomos pueden ser colocados independientemente de su clase, pregunta, ejercicio o comentario. A un átomo pregunta, por ejemplo, puede seguirle inmediatamente un átomo ejercicio, comentario o pregunta, y a un átomo ejercicio o comentario pede seguirle igualmente un átomo de cualquier clase.
- . A un átomo puede llegarse por diferentes caminos. A uno de - la cadena principal se puede tener acceso por el inmediato anterior de la cadena o por algún átomo correspondiente a la salida de una molécula del mismo módulo. Esta puede ser su propia molécula o alguna perteneciente a un átomo posterior de - la cadena principal.
- . Los átomos tienen a lo más dos salidas que indican el siguiente átomo que se presentará al alumno. Una de ellas es la corres--pondiente a la respuesta correcta y la otra a la respuesta in--correcta.
- . Sólo se tiene acceso a una molécula por la salida equivocada del átomo de la cadena principal al cual está asociada.
- . Sólo se sale de una molécula por sus átomos terminales.

## NOTACION

La notación de los elementos del sistema modular de enseñanza programada por computadora, se realizó buscando que expresara la estructura del sistema de enseñanza y tuviera la mayor -- flexibilidad posible para ser utilizada por cualquier instructor sin conocimientos de computación.

Se definió esta notación de acuerdo a la forma convencional Backus-Naur Form (BNF) utilizada en todos los manuales de computación que emplea básicamente tres símbolos. Estos son:

- < > paréntesis que encierra los nombres de las variables a definir
- ::= significa "está definido como"
- | símbolo de separación, equivalente a la proposición "o"

### Sintaxis

$$\begin{aligned} \langle \text{ATOMO} \rangle & ::= \langle \text{Letra especial} \rangle \langle \text{NUMERO} \rangle \\ \langle \text{LETRA ESPECIAL} \rangle & ::= E \mid P \mid C \\ \langle \text{NUMERO} \rangle & ::= \langle \text{DIGITO} \rangle \langle \text{DIGITO} \rangle \mid \langle \text{DIGITO} \rangle \langle \text{DIGITO} \rangle \langle \text{DIGITO} \rangle \\ \langle \text{DIGITO} \rangle & ::= 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9 \end{aligned}$$

En esta forma lo anterior se lee de la siguiente manera: el átomo está definido como una letra especial seguida de un número; la letra especial puede ser la E, la P, ó la C; el número está - definido como un dígito seguido de otro, o como tres dígitos seguidos, donde los dígitos son los números naturales del 0 al 9.

Semántica

- ATOMO** = Secuencia de símbolos que constituyen los - nombres de los átomos
- LETRA ESPECIAL** = indica la clase de átomo a que pertenece
- E** = átomo ejercicio
- P** = átomo pregunta
- C** = átomo comentario
- NUMERO** = dígitos que acompañan a cualquier letra especial y que se interpreten de la siguiente manera:
- el primer dígito indica el nivel de los átomos y los siguientes -uno o dos- indican el número del átomo en ese nivel.

De acuerdo a las reglas anteriores el primer dígito para los átomos de la cadena principal siempre es cero, ya que se ha definido a éstas como el nivel cero. Para los átomos de una molécula puede ser cualquier otro dígito, (1,2,3,4,5,6,7,8,9) - por lo que el número de niveles dentro de una molécula está limitado a 9 .

Los átomos de cualquier nivel se numeran naturalmente a -- partir de cero, de izquierda a derecha, en los diagramas de ca dena principal y de molécula.

Incorporando a los diagramas la notación de los átomos tenemos los siguientes esquemas:

**C20:** Por la propiedad distributiva

$$0 \times A = (M + (-M)) A = MA - MA$$

**P30:** El número cero por el vector  $A$  nos da

- a) cero
- b) no existe
- c) el vector cero

**C010:** la propiedad distributiva dice que:

$$(M+N)A = MA + NA$$

**P012:** El vector entre su magnitud nos da:

- a) cualquier vector unitario
- b) un vector unitario en la dirección de  $A$
- c) uno

**INSTRUCTIVO No. 2 : Interacción-Instructor**

Este instructivo tiene por objetivo explicar al instructor las operaciones que puede realizar en forma interactiva con la computadora a través de un teletipo, por medio de las cuales - puede conocer el avance de sus alumnos, cambiar el material si lo considera necesario o, simplemente, tener un listado del -- mismo.

Para tener acceso a estas operaciones se requiere en primer lugar conectarse al sistema del centro de cómputo, al igual que al registrar el material, por medio de las instrucciones correspondientes al sistema de comunicación de datos instalado en ese centro.

Actualmente en la Burroughs 6-700 que se encuentra en el -- CSC de la UNAM se requiere emplear la tecla correspondiente al RETURN del teletipo para entrar al sistema. Esta misma tecla - se usa siempre para indicar que se ha terminado un mensaje o -- cualquier instrucción para la computadora y que ésta debe reali-  
zar alguna operación.

El sistema responde solicitando la clave del usuario en dos partes, la primera, el usercode, correspondiente a los primeros cuatro caracteres de la clave que se le ha asignado al instructor como usuario del CSC y la segunda, el password, que corresponde a los dos últimos caracteres de su clave.

A continuación el instructor, después del mensaje recibido que le indica que está en línea, debe llamar al programa SMEP - que le dará acceso a la parte interactiva del sistema modular - de enseñanza programada; esto puede hacerlo por cualquiera de - las siguientes instrucciones:

RUN SMEP  
R SMEP  
E SMEP

El programa imprime en primer lugar un aviso: **\*\*\*SISTEMA - MODULAR DE ENSEÑANZA PROGRAMADA\*\*\* / HOLA:** y espera que el usuario se identifique. Aquí el instructor debe escribir la clave - que se le asignó al registrarse.

Una vez aceptado por el sistema, éste imprime "':" para indicar que espera alguna instrucción que le indique cualquiera de las posibles operaciones.

Las operaciones que el instructor puede realizar son las - siguientes:

**ALUMNOS:** proporciona una lista de alumnos inscritos por orden - alfabético .

**LISTAR:** escribe en el teletipo cualquier átomo, molécula o cade - na principal que se le solicita. Puede listar un módu - lo por la impresora.

**ALTERAR:** le facilita el cambiar el texto de un átomo

**CALIFICACION:** le proporciona las calificaciones de sus alumnos - con distintos niveles de detalle, según lo solicite.

**FIN:** indica que la interacción ha terminado por esta sesión.

Después de haber realizado cualquiera de las primeras cuatro operaciones, el sistema regresa a imprimir los cuatro puntos - para indicar que está listo para realizar cualquier otra opera - ción de nuevo y continuar con la interacción.

Los alumnos, por su parte, sólo tienen acceso al sistema a través de su parte interactiva, ya que ellos no tienen nada -- que ver con el registro y la definición del material. Las opera - ciones que pueden realizar son las siguientes:

**REGISTRO:** por medio de esta operación se registran como alumnos - de un profesor en un curso determinado y se les asig - na una clave para entrar al sistema.

Se le solicita a cada alumno su nombre, su número de cuenta, el nombre del profesor y del curso al que desea inscribirse y el número de grupo. El instructor - previamente debe darle al alumno estos datos así como la clave de usuario del centro de computo.

**INICIA:** Por medio de esta operación puede indicar el número de módulo que desea revisar. No se le permite iniciar un módulo si estaba revisando otro anteriormente. Puede empezar a estudiar el número de módulo que quiera. Es conveniente, si el alumno va a aprender y no sólo a - repasar, que el instructor le da una cierta secuencia de módulos a revisar para que no se vea retrasado su aprendizaje, pues podría empezar por un módulo adelantado que lo regresará a módulos anteriores a la mitad del camino.

**CALIFICACION:** el alumno tiene derecho a solicitar en cualquier momento su calificación. A él se le proporciona sólo un tipo de calificación, la general, que es la misma que se le proporciona al profesor cuando solicita la información de sus alumnos por grupo. No se le proporciona la información particular y detallada que - se le dá al profesor por alumno, dado que no conoce la estructura del curso y que esta calificación presenta la trayectoria del alumno molécula por molécula. La determinación de la calificación se explica en la operación del mismo nombre del instructor que se presenta posteriormente.

**CONTINUA:** Por medio de esta operación el alumno continúa la -- revisión del material después de contestar a cada - átomo.

**FIN:** indica simplemente que el alumno se retira del sistema y suspende la interacción en una sesión determinada.

Al igual que las operaciones del instructor, las operaciones del alumno son solicitadas por su nombre.

A continuación se describe cada una de las operaciones -- del instructor y se ilustran con listados de teletipo.

**ALUMNOS:**

En este listado de teletipo se ilustra el acceso al sistema - general de comunicación de datos, al sistema modular de enseñanza programada en su parte interactiva y la solicitud de la operación ALUMNOS que proporciona la lista de los alumnos registrados por orden alfabético.

LISTAR:

Al solicitar esta operación se imprime el caracter ":" que indica que se espera se complete la instrucción ya que es necesario especificar si se trata de un átomo, molécula o módulo. En el primer caso, el sistema solicita después el número de molécula y módulo correspondiente. En el caso de solicitar el listado de una molécula el sistema pide el número del módulo del que se trate.

En esta operación se revisa la notación de la información solicitada, esto es, que sean correctos los caracteres alfanuméricos correspondientes a cada átomo, molécula o módulo. En caso de error mecanográfico, éste se detecta y se imprime el aviso correspondiente.

El instructor puede listar todos los átomos que necesite sin salir de esta operación, ya que se le regresa nuevamente al inicio de la misma al terminar de listar lo que se ha solicitado en la vez anterior. Por lo anterior después de cada listado se le imprime el caracter ":" que indica que se está esperando las indicaciones para hacer un listado de cualquier tipo. Para salir de esta operación, el instructor sólo tiene que volver a tocar el RETURN para indicar que termina una instrucción, esto es, dar una instrucción en blanco, con lo cual se le regresa al centro del sistema y se le imprimen los cuatro puntos que indican que puede solicitar cualquier operación.

**ALTERAR:**

Esta operación le permite al instructor corregir su material directamente por el teletipo sin recurrir a las tarjetas del registro del curso. Estos cambios pueden darse fundamentalmente debido a que los alumnos reclamen el contenido del curso, que no sea claro para ellos o incluso que el material pueda tener algún error, como dar un resultado equivocado. Esta operación corresponde entonces a la necesidad del alumno y del profesor de revisar y discutir constantemente el material y la presentación del mismo.

Después de solicitar la operación se le pide al instructor la notación del átomo que desea cambiar, el número de molécula y módulo al que pertenece y a continuación se le escribe el material del átomo que va a ser cambiado. El instructor después de leerlo escribe el nuevo átomo y se revisa que la notación esté correcta y que las salidas del nuevo átomo correspondan a las del anterior, ya que aquí con mucha facilidad se podría dar un error de consistencia. Se revisa, por supuesto, que no se exceda del número de caracteres aceptado. De encontrarse errores se le indica y se le vuelve a solicitar que escriba el átomo.

En esta operación, al igual que en la de LISTAR, el instructor continua en ella hasta que indique por medio del RETURN después de los puntos que desea volver a la rutina central, esto es a solicitar otro tipo de operación.

## CALIFICACION:

8

Esta es la operación interactiva clave del sistema para el profesor, por medio de ella el instructor puede tener una evaluación muy detallada del trabajo particular de cada uno de sus alumnos.

Los informes de sus alumnos los puede tener en forma global, por grupo o bien en forma individual, alumno por alumno.

La calificación que se presenta es el promedio de dos calificaciones: una que evalúa los resultados en la cadena principal, esto es, que tantos errores cometió en las preguntas necesarias, cuantas veces tuvo que ir a una molécula de repaso por no saber determinada pregunta o problema.

Esta calificación se denomina CALF1. La segunda calificación toma en cuenta la trayectoria total que ha recorrido el alumno, esto es, el número de átomos que ha tenido que recorrer para terminar un módulo. Esta calificación se denomina CALF2. Las calificaciones son construídas de la siguiente manera:

$$\text{CALF1} = (\text{CALF1} + \text{CALF2}) / 2$$

$$\text{CALF1} = \text{ACIERT} \times 100 / \text{ACP}$$

$$\text{CALF2} = \text{ATOM} \times 100 / \text{CAMOD}$$

donde

ACIERT= aciertos de la cadena principal

ACP= números de átomos de la cadena principal

ATOM= longitud de la trayectoria del alumno en el módulo

CAMOD= número total de átomos en el módulo

Cuando el instructor solicita calificación del grupo se le proporciona una lista de sus alumnos que contiene el número de módulos revisados, calificación promedio de las calificaciones de cada módulo y la calificación de cada uno de los módulos. Si un módulo no ha sido terminado se le indica escribiendo el número del módulo entre paréntesis.

Si el instructor desea saber no sólo la calificación gene

ral de un alumno sino su trayectoria particular, debe solicitar los resultados de éste escribiendo después de los dos puntos el nombre del alumno empezando por su apellido paterno.

La información que se le proporciona contiene el promedio general de todo lo que lleva revisado el alumno, y se le solicita el número del módulo del que desea saber la trayectoria particular, proporcionándosele a continuación el número de átomos recorrido molécula por molécula del módulo solicitado. Esto nos indica que si el alumno recorrió un átomo en la molécula 5, por ejemplo, ó contestó correctamente el átomo correspondiente de la cadena principal, pero si recorrió una trayectoria mayor que uno, nos indica que el alumno cayó en la molécula y recorrió el número indicado de átomos para poder salir de ella.

Es necesario remarcar que esta es una de las operaciones claves del sistema que fue diseñado de tal manera que nos permitiera poder seguir\* lo más proximo posible el recorrido del aprendizaje del alumno. Además la posibilidad de realizar esta evaluación detallada, nos permite en un futuro implementar otra operación en que se pueda evaluar el curso del profesor, ya que si muchos alumnos caen sistemáticamente en determinada molécula, esto implica por fuerza que no han entendido todos - el mismo tema, o bien, que el curso está débil en ese tema. De esta forma el profesor podrá corregir su material.

También es necesario señalar que esta calificación no es una calificación en el sentido clásico, es una evaluación que permite comparar la trayectoria particular de cada alumno con la trayectoria óptima del curso que pudiera seguirse. Indica - a lo más el grado de deficiencia que tenfa el alumno antes de revisar un módulo. Al terminar un alumno un módulo o un curso, automáticamente se encuentra ya aprobado, pues ha demostrado - que sabe lo que necesita, independientemente de si recorrió una trayectoria cercana a la óptima o no.

**FIN:**

Por medio de esta operación identificada por la palabra - - FIN se da por terminada la sesión, la computadora almacena -- - entonces los archivos actualizados y se concluye la interacción computadora-instructor. Después de recibir el mensaje de despedida, el instructor debe salirse del sistema general de comunicación de datos y dar el mensaje de despedida que, en el caso - del Centro de Servicios de Cómputo, es actualmente la palabra - BYE.

Después de recibirse el mensaje que indica el final de la - interacción se debe simplemente desconectar el teletipo.

### Registro del material en la computadora

Una vez que el material ha sido perforado según los formatos indicados, se procede a almacenarse en una cinta magnética y previamente se realiza una revisión del material para vigilar la consistencia del mismo, detectar posibles errores como falta de un átomo o simples errores de perforación.

El acceso al sistema se realiza a través de las instrucciones generales de un centro de cómputo para llamar a un programa almacenado en disco. Estas instrucciones están contenidas en las tarjetas de control del centro y que actualmente en el caso del Centro de Servicios de Cómputo de la UNAM, son las siguientes:

```
?JOB = (nombre que quiere el instructor).....tarjeta 1
?USER = (clave)/del usuario); CLASS = 3 .....tarjeta 2
?RUN OBJECT / SMEPO .....tarjeta 3
?PROCESS = 599; 10 = 599 .....tarjeta 4
?DATA CARD .....tarjeta 5
```

tarjetas del curso

```
END JOB .....tarjeta 6
```

El programa que llama a ejecutar el instructor para que revise y almacene su curso se llama SMEPO (Sistema Modular de Enseñanza Programada, versión 0) y está indicado en la tarjeta de control 3. Todas las tarjetas de control pueden ser cambiadas con el tiempo, dependiendo del centro de cómputo del que se trate, de la máquina que tienen, o simplemente de los continuos cambios que se hacen en un centro de trabajo de este tipo.

Como resultado del registro del material el instructor -- obtendrá unos listados que le indicarán si su curso fue revisado, si tuvo errores o no y, en su caso, si ya fue almacena-

do. En estos listados que a continuación describiremos detlladamente, también encontrará resúmenes cuantitativos de su curso y la clave que se le asigna para la parte interactiva - del curso.

### Registro del instructor

El instructor es registrado, al igual que el curso, a través del programa SNEPO, y puede hacerlo al mismo tiempo que registra el material de su curso, con sus respectivas tarjetas, o bien, puede registrarse aisladamente. Esto último sucederá principalmente cuando sea un profesor que va a utilizar un curso ya registrado por otro profesor. También puede colocar sus tarjetas al principio o al final del curso cuando se registra al mismo tiempo.

El instructor necesariamente debe registrarse a través de tarjetas perforadas y directamente en el centro de cómputo. Al registrarse se le asigna una clave para su interacción en los teletipos que está formada por tres letras y tres números.

Las dos primeras letras son las primeras del apellido paterno

La siguiente letra es la primera del nombre

El primer número corresponde al número de grupo

El segundo número corresponde al número de instructor registrado

El tercer número corresponde al número de curso registrado

Ejemplo:

tarjeta 1: \*INSTRUCTOR: Pablo Barrera;

tarjeta 2: IMAS, CUBICULO 113; 548-54-65;

tarjeta 3: MECANICA 1; 1;

clave asignada al instructor: BAP100

Esto quiere decir que el instructor Pablo Barrera del curso de Mecánica tendrá el grupo número 1, que es el primer instructor registrado en el sistema (0) y que trabajará con el primer curso registrado (0), Mecánica I.

### Registro del curso

Para registrar el curso se requiere de realizar una lectura de revisión que detecte los errores de perforación, de notación y de consis

tencia cometidos\*, una lectura de definición que permita al programa determinar la memoria necesaria para el almacenamiento del curso al mismo tiempo que realiza una nueva lectura de revisión y, por último, una lectura de registro definitivo que almacena en disco la información recibida.

El instructor tiene la facilidad de realizar lecturas de revisión previas a un almacenamiento definitivo. Estas lecturas puede realizarlas módulo por módulo, o bien, cuando tenga ya todo el curso perforado. Para realizar estas lecturas cada módulo puede presentarse en forma no secuencial, esto es, el módulo 0 y a continuación el 4 o el 7, etcétera; esto quiere decir que no se altera el sistema de almacenamiento si la información de cada módulo no se presenta en forma secuencial. El único requisito que se necesita es que a continuación de la tarjeta que indica el número del módulo, se encuentre el material correspondiente.

Para realizar las lecturas de revisión el instructor sólo necesita de las tarjetas que indican el número de cada módulo y de las correspondientes a los átomos del mismo.

Como resultado de estas lecturas el instructor tiene un listado de los errores y de las tarjetas donde se detectaron, ya que estas lecturas tienen como fin exclusivo la localización de los errores.

El sistema de almacenamiento detecta 10 errores, tres de los cuales son muy importantes porque controlan la consistencia del material, esto es, que revisan que el material esté completo de tal manera que no se presente el caso de remitir al alumno a un átomo no definido, o a un módulo o inexistente. Este error de consistencia es revisado para cada molécula y para la cadena principal de cada módulo.

Las tarjetas quedan entonces de la siguiente manera:

MODULO: xy

tarjetas de los átomos de este módulo

MODULO: x'y'

tarjetas de este módulo.

Los errores detectados son:

15

\*\*\*\*ERROR 0: TARJETA NO IDENTIFICADA

Probable error de perforación que puede alterar la notación que identifica al tipo de átomo (P/E/C), o bien corresponde a una falta en las tarjetas de control del registro del instructor, nombre del curso, módulo o tipo de lectura.

\*\*\*\*ERROR 1: NOTACION DEL ATOMO O MODULO ANTERIOR EQUIVOCADA

Corresponde a un error de perforación en el nivel o número del átomo o módulo.

\*\*\*\*ERROR 2: LA TARJETA ANTERIOR NO CONTINUA AL ATOMO ANTERIOR

Error en la perforación de la notación del átomo o posible traslape de tarjetas.

\*\*\*\*ERROR 3: SALIDAS DEL ATOMO ANTERIOR EQUIVOCADAS

Aquí pueden detectarse diferentes tipos de errores, todos en la información correspondiente a las salidas de los átomos.

Estos pueden ser la notación equivocada, falta de comas, de paréntesis cuadrados, de unidades, etcétera.

\*\*\*\*ERROR 4: LA INFORMACION DEL ATOMO ANTERIOR NO ESTA COMPLETA

Posible exceso de tarjetas para cada átomo o falta de paréntesis cuadrado [ ] que señala la terminación del átomo.

\*\*\*\*ERROR 5: EL ATOMO O EL NUMERO DEL ATOMO ANTERIOR YA HA SIDO DEFINIDO

Control de consistencia para revisar que no se identifiquen dos átomos con el mismo número o simplemente que se repitan los átomos.

\*\*\*\*ERROR 6: NO FUE DEFINIDO EL ATOMO DE LA MOLECULA ANTERIOR: Axy

Control de consistencia para revisar que no se mande al alumno a un átomo no definido en la molécula.

- \*\*\*\*ERROR 7: NO FUE DEFINIDO EL ATOMO DE LA CADENA PRINCIPAL: Axy  
Control de consistencia para revisar que no se mande al alumno a un átomo no definido en la cadena principal -- del módulo.
- \*\*\*\*ERROR 8: NUMERO DEL ATOMO ANTERIOR IGUAL AL NUMERO DE UN ATOMO -  
TODAVIA NO DEFINIDO Y CORRESPONDIENTE A LA SALIDA DE UN ATOMO YA DEFINIDO  
Aquí se verifica la consistencia entre los átomos a los que se remite en las salidas al alumno y la definición de los mismos. Por ejemplo, enviarlo a revisar el átomo P10 y definir el átomo C10. El error aquí cometido es - mandarlo a un átomo pregunta y definir un átomo comentario.
- \*\*\*\*ERROR 9: INSTRUCTOR YA REGISTRADO  
Avisa que el instructor se ha registrado anteriormente.

### Lectura de definición

Después de corregirse el material se procede a una lectura de definición para determinar el área de almacenamiento que se requiere para el curso. Posteriormente se registra nuevamente el material que queda definitivamente almacenado de no encontrarse ya ningún tipo de error.

Las lecturas de definición requieren de dos tarjetas de control, una al principio del material y la otra al final, de faltar alguna de ellas el curso no es almacenado.

Las tarjetas para registrar un curso en forma definitiva quedan de la siguiente forma:

tarjetas de control del centro de cómputo.

\*DEFINICION: .... nombre del curso ....

MODULO: xy

tarjetas de átomos

MODULO: x'Y'

tarjetas de átomos

.

.

°

\*FIN

Ultima tarjeta de control del centro de cómputo

En este tipo de lectura, además de los errores que se localizan en las lecturas de revisión se pueden encontrar otro tipo de errores que corresponden al sistema de computación y que al ser notificado el instructor debe llamar a la dependencia con la que está trabajando en este tipo de cursos para reportarlo. En este caso a la Universidad Abierta o al Centro de Servicios de Cómputo. El teléfono que se ofrece actualmente corresponde al IIMAS.

Los errores detectados en esta área son:

\*\*\*\*AVISO 1 : NO HAY LUGAR PARA DEFINIR OTRO CURSO. LLAMAR AL TELEFONO  
548-54-65.

\*\*\*\*AVISO 2: NO HAY LUGAR PARA REGISTRAR OTRO INSTRUCTOR. LLAMAR AL TELEFONO 548-54-65

\*\*\*\*AVISO 3: NO HAY ESPACIO DISPONIBLE EN RESERVA. LLAMAR AL TELEFONO 548-54-65

\*\*\*\*AVISO 4: NO HAY ESPACIO DISPONIBLE EN RESERVA. LLAMAR AL TELEFONO 548-54-65

\*\*\*\*AVISO 5: LA DIRECCION DEL ATOMO ANTERIOR EXCEDE AL LIMITE DEL CURSO. LLAMAR AL TELEFONO 548-54-65

El instructor tiene una opción tanto en las lecturas de revisión como en la de definición para obtener un listado de su material. En principio el sistema no da automáticamente un listado de todo el material almacenado, sino solamente de los errores localizados. Si el instructor desea este listado, que por supuesto le es de suma utilidad, debe incluir una tarjeta de control después de la correspondiente a la definición del curso que incluye un asterisco y la palabra - LISTA.

Para ilustrar el proceso de registro descrito a continuación presentamos la secuencia de tarjetas que deben presentarse en una lectura de definición que quiera obtener un listado completo del curso registrado.

```
?JOB = (nombre que quiera el instructor)
?USER = (CLAVE)/(del usuario); CLASS = 3
?RUN OBJECT/SMEPO
?PROCESS = 599; 10 = 599
?DATA CARD
*INSTRUCTOR:.....nombre y demás datos .....(3 tarjetas)
*DEFINICION:.....nombre del curso .....
*LISTA
tarjetas del curso
*FIN
?END JOB
```

Realizada la lectura de definición y después de no detectarse ningún error el curso queda almacenado definitivamente y después es

**copiado en cinta magnética para su protección.**

### Resúmenes cuantitativos

En las lecturas de revisión, definición y registro definitivo - del curso se ofrece al instructor un resumen cuantitativo del material revisado módulo por módulo.

El resumen contiene el número de átomos de la cadena principal y el número de átomos de la misma según su clase, esto es: número de átomos ejercicio, pregunta y comentario. Incluye también un resumen de este tipo para todo el módulo. Por último indica el número - de tarjetas leídas por módulo.

El resumen contiene también una lista de las unidades definidas en los átomos ejercicio de cada módulo y se informa si han sido definidas en un módulo anterior.

En las lecturas de revisión para tener el resumen del último módulo sometido a revisión se requiere de una tarjeta extra que indique el módulo ha terminado, esta puede ser una tarjeta que indique que viene otro módulo, independientemente de que no se vaya a - revisar el material de este último. Con esta tarjeta se indica que el módulo anterior ha terminado.

A continuación presentamos algunos listados que ilustran el registro del material, los errores detectados y los resúmenes cuantitativos .

**INSTRUCTIVO N°. 3 : Interacción-Alumno**

## INTRODUCCION

El Sistema Modular de Enseñanza Programada por Computadora ha sido diseñado para facilitar la enseñanza masiva, utilizando a la computadora como un auxiliar para el profesor que le permite, por una parte, descansar ampliamente en la máquina para la -revisión y evaluación del aprendizaje del alumno, así como - la enseñanza directa. De esta forma el profesor puede concentrarse en su clase- o en las reuniones de tutoría\*en el caso de los sistemas de enseñanza abierta- en los conceptos básicos que no han sido entendidos. Por otra parte, le permite al profesor seguir muy de cerca la trayectoria seguida por cada alumno en su aprendizaje.

Esta ayuda no implica que se pierda el contacto directo con el profesor, sino al contrario, facilita la consulta directa para discusiones específicas sobre temas determinados que el alumno ha encontrado difíciles o que el propio profesor ha detectado que el alumno no comprende.

Para ustedes, las ventajas que ofrece son las de la -enseñanza programada, usada generalmente en los sistemas de enseñanza abierta y que algunos de ustedes es probable que conozcan. La enseñanza programada permite a cada alumno estudiar a su propio ritmo, dependiendo del tiempo que tenga disponible y del grado de conocimientos que tiene; facilita dar al alumno una -gufa individual de estudio, que no requiere en forma diaria del profesor, sino que hace de las reuniones con los profesores algo más dinámico que las clases tradicionales en las aulas.

La diferencia entre el sistema modular de enseñanza programada por computadora y la enseñanza programada simple, radica - en que este método de enseñanza es auxiliado por una computadora que permite hacer más vivo el aprendizaje, en lugar de hacerlo a través de los libros.

Es precisamente el sistema interactivo alumno-computadora que le permite al alumno tener una respuesta inmediata a cada una de sus respuestas. Lo determinante del sistema es, pues, el carácter dinámico del mismo, la posibilidad de revisión y control que pueden realizar ustedes mismos, de su aprendizaje al mismo tiempo que éste se realiza.

Los alumnos que estudian bajo los sistemas de enseñanza - abierta ya están acostumbrados a los programados, a la enseñanza dirigida a través de tutorías, a un aprendizaje que exige de cada uno un gran esfuerzo individual. Para ellos la diferencia entre el sistema modular de enseñanza programada por computador y sus textos de aprendizaje, radica en que éste es auxiliado a través de la computadora y le permite ir resolviendo cada una de sus dudas a medida que se le presentan e, incluso, puede enviarlo a repasar algún texto específico a casa si se considera conveniente. El sistema de aprendizaje sigue respetando las normas de la enseñanza programada, instrucción individual de acuerdo a las posibilidades en tiempo y conocimientos previos de cada alumno.

A diferencia de los sistemas clásicos de enseñanza programada que se hacen principalmente a través de libros que van indicando el camino a seguir, las páginas a revisar o no revisar, la computadora en este sistema de enseñanza que van a experimentar, suple en una forma muy dinámica este tipo de instrucciones y presenta a cada respuesta de cada alumno las siguientes partes que corresponden del curso.

Para los alumnos que nunca han estudiado bajo el sistema de enseñanza programada, este sistema de enseñanza les presentará un aprendizaje guiado muy detenidamente según sus conocimientos.

Les recordará los exámenes o discusiones orales con sus profesores cuando éstos tratan de hacerles comprender un problema -

particular, así como de detectar qué es lo que no entienden del problema.

Por ejemplo, en un examen oral de mecánica que presentara - uno de ustedes, el profesor le pregunta un problema que requiere conocer el funcionamiento de un resorte. Si ustedes contestan en forma equivocada, el profesor intenta, por lo general, - determinar qué es lo que no saben, para lo cual les hace una serie de preguntas. De esta forma se da cuenta si lo que no saben es física o si ya se les olvidó integrar, derivar o multiplicar. Esto permite que el alumno estudie entonces precisamente lo que no sabe. De lo contrario, de no haber realizado la serie de preguntas que aclara lo que no sabe un alumno, el profesor habría mandado, en este caso, a estudiar mecánica, con lo cual el estudiante seguiría sin saber integrar, derivar o multiplicar.

El sistema de enseñanza programada por computadora permite generalizar este tipo de aprendizaje individual a cada uno de ustedes, a través de la computadora. La máquina se encarga de presentarles la serie de preguntas previamente diseñadas por su profesor, que corresponden a cada una de las respuestas de ustedes.

El curso que se les presenta está organizado en módulos, -- esto es, en unidades autosuficientes de conocimiento que cubren un tema específico. El instructor en la primera reunión que -- tengan les indicará, según el curso del que se trate, el número de módulos y el contenido de cada uno.

El profesor también les proporcionará en su primera reunión los siguientes datos: nombre del profesor, nombre del curso, -- clave de usuario del centro de cómputo, instructivos para el -- curso.

A continuación se presenta el instructivo general del sistema de enseñanza programada por computadora que será ilustrado a ustedes en una visita guiada al teletipo que realizarán -

con su instructor . Contiene las operaciones que pueden realizarse con el sistema, desde iniciar y terminar una sesión hasta las mínimas reglas que deben mantenerse para utilizar el sistema de enseñanza.\*

Es necesario que ustedes conozcan lo que el profesor ha realizado y puede hacer por este sistema de enseñanza.

En primer lugar, la computadora no puede hacer nada ni escribir\* nada que previamente no le haya indicado el instructor. El profesor ha diseñado el curso de tal manera que contempla las varias posibilidades de respuesta que pueden dar a una pregunta y los posibles errores y fuentes de error que se cometen por los alumnos.

Una vez que él ha diseñado el curso, éste es almacenado en la computadora y el profesor está en posibilidad de realizar la parte interactiva instructor-computadora, al igual que ustedes .

Los resultados de la interacción de cada alumno se guardan en su registro individual, no se guardará nada que ustedes no hayan contestado. El profesor tiene acceso a conocer los resultados de cada uno de ustedes.

Las operaciones que puede realizar el instructor son las siguientes:

- ALUMNOS: le proporciona una lista alfabética de los alumnos registrados.
- LISTAR: le proporciona al instructor un listado con el texto escrito anteriormente y puede solicitarlo en conjunto o en partes.
- ALTERAR: esta operación le permite al instructor cambiar el texto de alguna pregunta, ejercicio o comentario, que ustedes consideren confuso o equivocado. Es por ello

que este sistema requiere de su colaboración crítica

**CALIFICACION:** el instructor puede solicitar la calificación - de ustedes en forma general, de todo el grupo, o bien en forma individual. Esta última le proporciona en forma detallada la trayectoria seguida por cada uno de ustedes en cada módulo.

**FIN:** da por terminada la sesión.

El sistema está en su fase experimental, tanto en lo que se refiere al método pedagógico como al aspecto técnico de computación, razón por la cual se les solicitará que realicen una labor de crítica en todos los aspectos.

### Instructivo

El Sistema Modular de Enseñanza Programada por Computadora (SMEP) presenta el material de un curso organizado modularmente. Cada módulo cubre un tema específico en forma autosuficiente, esto implica que para cubrir un tema particular el alumno sólo tiene que revisar el módulo indicado. El material de cada módulo se presenta a su vez a través de tres clases distintas de unidades de información: preguntas, ejercicios y comentarios.

Las preguntas son problemas teóricos que les presentan -- tres respuestas para que seleccionen la respuesta correcta. - Los ejercicios son problemas cuyos resultados son numéricos y los comentarios son textos que deben leer detenidamente.

Las preguntas exigen que el alumno conteste por el teletipo cualquiera de las letras B ó C, dependiendo si la respuesta correcta es la primera, la segunda o la tercera presentada, respectivamente. El ejercicio exige una respuesta numérica y las unidades correspondientes, separando el resultado de éstas por medio de una coma. Los comentarios no exigen ninguna respuesta escrita.

Las operaciones o instrucciones que pueden realizar por -- medio del sistema modular de enseñanza programada son:

REGISTRO: permite a cada alumno tener acceso al sistema y da - la clave correspondiente. Esta operación se realiza una sólo vez al iniciarse el estudio.

INICIA: permite iniciar la revisión de cualquier módulo.

CONTINUA: indica que se continúa estudiando después de cada -- respuesta.

CALIFICACION: proporcional al alumno en el momento que lo solicita una calificación.

FIN: permite retirarse del sistema y dar por terminada una se-- sión.

**REGISTRO:**

La primera operación que deben realizar es la de registrar se, ya que por medio de ella obtienen una clave individual que les permitirá el acceso al sistema. Para ello, después del -- primer mensaje que terminó con HOLA: ustedes deben escribir en el teletipo los caracteres REGISTR que pueden tener cualquiera de las siguientes terminaciones: REGISTRO, REGISTRA,\* REGISTRA ME, etcétera. La máquina a continuación les solicita los datos proporcionados por su instructor en su primera sesión y -- sus datos personales.

NOMBRE:

NUMERO DE CUENTA:

CURSO:

NOMBRE DEL INSTRUCTOR:

GRUPO:

El nombre de ustedes deben escribirlo empezando por el apellido paterno, el número de cuenta es el que corresponde a su número como alumnos de la Universidad y es un número de 8 dígitos, el nombre del curso es un nombre no mayor de 24 caracteres, el del instructor no mayor de 32 y el grupo es un número no mayor de 9 que el profesor les proporcionó.

Si el nombre del curso solicitado no está bien escrito o no está registrado se les escribe un mensaje que indica los -- cursos registrados y se les vuelve a solicitar el nombre del -- curso. Lo mismo se hace para el nombre del instructor y para -- el número del grupo.

Aceptados todos sus datos se les proporciona una clave numérica de seis cifras con la cual entrarán al sistema de ahora en adelante. Si se llegan a olvidar de su clave, deben volver a registrarse con todos sus datos iguales, pues de otra manera aparecerán como nuevos alumnos o no se les permitirá entrar -

al sistema y se les dará el mensaje de alumno ya registrado.

Si por alguna razón no pudieran registrarse, porque el curso que solicitan no está registrado o su profesor tampoco lo está, pueden salir del sistema escribiendo la palabra FIN en lugar de cualquiera de los datos solicitados.

La clave que se les proporciona es individual ya que se lleva un control de su aprendizaje, si prestaran su clave a otro compañero, la evaluación que se haría de ustedes sería equivocada y los únicos perjudicados serían ustedes mismos pues impedirían una evaluación personal.

Para ejemplificar la operación de registro se presentan dos listados de teletipo, uno que tiene errores en la operación y otro sin errores.

Para entrar al sistema SMEP es necesario en primer lugar entrar o conectarse al sistema general de comunicación de datos del centro de computo del que se trate, esto se hace a través de la clave de usuario del centro que les dió el profesor en su primera reunión.

En la computadora Burroughs 6-700 que actualmente está en el Centro de Computo de la UNAM donde está implementando el SMEP, la entrada al sistema se hace a través de la tecla de RETURN del teletipo. El sistema contesta con un mensaje general y le solicita la clave del usuario en dos partes: el usercode que corresponde a los cuatro primeros caracteres de la clave de usuario y el password, que son los dos últimos.

Una vez que se ha entrado al sistema de comunicación de datos la llamada al sistema modular de enseñanza programada se realiza por cualquiera de las siguientes tres instrucciones:

```
RUN SMEP
R SMEP
E SMEP
```

A continuación se les imprime el primer mensaje

```
**** SISTEMA MODULAR DE ENSEÑANZA PROGRAMADA ****
```

```
HOLA:
```

Siempre que se presente en el teletipo el carácter ":" indica que se espera de ustedes una respuesta. El mensaje HOLA: indica que inician una sesión y que espera la máquina que ustedes se identifiquen para efectuar cualquiera de las operaciones que pueden.

Siempre que terminen de escribir un mensaje requieren ustedes tocar la tecla correspondiente al RETURN que indica a la computadora que una instrucción ha sido terminada y que debe proceder a realizar la operación correspondiente.

Presentaremos ahora cada una de las operaciones que pueden realizar y su ilustración en un listado de teletipo.

**INICIA:**

Esta es la segunda operación que realizan en cualquier curso, por medio de ella se inicia el estudio del curso en el módulo que consideren conveniente. Se solicita, al igual que todas las operaciones escribiendo la palabra que indica la operación en el teletipo. A continuación la computadora les pide el número de módulo que, desean revisar.

En esta operación se pueden cometer dos errores: escribir mal el número del módulo, una letra en lugar de un número -- -error mecanográfico- o bien, solicitar un módulo que no ha sido definido. Para cada tipo de error se les notifica el mensaje de error correspondiente. EL NUMERO DEL MODULO ESTA MAL ESCRITO, REPITE POR FAVOR, o en el segundo caso se les avisa que EL MODULO QUE SOLICITAS NO ESTA DEFINIDO. LOS MODULOS DEFINIDOS SON: y se les proporciona una lista del número de módulos.

La única regla a respetar en esta operación es la de no iniciar un módulo cuando se está revisando otro. Si un alumno está estudiando el módulo número 4 y decide saltar al 7 o regresar al dos, no puede hacerlo sin antes terminar el número cuatro. En estos casos el sistema le da el mensaje correspondiente y no se le permite el acceso al módulo solicitado.

CONTINUA:

Esta es la operación que se realiza constantemente, la que permite realizar la interacción entre la máquina y el alumno. Por ello sólo se expresa con un mensaje en blanco, utilizando solamente la tecla del RETURN que indica que la interacción -- continua. Se emplea al terminar de escribir el resultado de - las preguntas y los ejercicios y al terminar la lectura de los comentarios.

Después de cada una de las respuestas a los tres tipos de elementos informativos que se les presentan, se les imprimen - los caracteres " : " que indican que el sistema espera una ins-- trucción que corresponda a cualquiera de las instrucciones es-- tablecidas. Si desean continuar apliquen el RETURN y si desean otra operación, la solicitan escribiendo el nombre de la misma.\*

Después de cada pregunta o ejercicio se imprimen " : " que in-- dican que la máquina espera una respuesta escrita. En la pregun-- ta espera la letra A, B ó C y en los ejercicios un número con su unidad correspondiente.

Si su respuesta es equivocada se envía un mensaje: RESPUESTA EQUIVOCADA. CONTINUA. De esta forma están advertidos de que a -- continuación se les presentarán preguntas, ejercicios o comenta-- rios, que tratarán de mostrarles el error cometido.

En el caso de los ejercicios existen varias posibilidades - de error.

Mala mecanografía, una letra por un número; error en las unida-- des pero su resultado numérico correcto; o simplemente pueden - olvidar separar el número de las unidades por una coma. En cada caso se identifica el tipo de error y se les da el aviso corres-- pondiente.

Si han tenido un desarrollo muy equivocado, con muchas fa-- l-- tas que no corresponden al curso del que se trata, o al módulo

que están revisando, se les puede presentar un mensaje que los envía a estudiar a casa por unos días, con lo cual el acceso al sistema se suspende por el número de días indicado por su instructor. Si intentan entrar al sistema antes de cumplirse el número de días suspendido no se les da acceso al mismo y se les notifica que están suspendidos.

Al iniciar una sesión siempre se les escribirá después de que se identifiquen con su clave los cuatro puntos que indican que el sistema espera una instrucción. Cuando se desea continuar revisando el módulo que se estaba estudiando en la sesión anterior, sólo tienen que aplicar el RETURN como en todos los casos que corresponden al sistema interactivo en su parte de preguntas y respuestas con el alumno.

**CALIFICACION:**

Esta operación les permite evaluarse cuantas veces lo quieran sin necesidad de esperar a que el profesor pueda darles -- sus resultados.

La calificación que se les proporciona no es una calificación en el sentido clásico, esto es, que no indica el grado de conocimiento que tienen, sino que les permite conocer el grado de deficiencia que tenían antes de tomar el curso. La calificación es una comparación con la trayectoria óptima que pudieran seguir un alumno. Una baja calificación no indica que el -- alumno no sabe sino que tuvo que seguir una trayectoria muy -- larga a diferencia de la trayectoria óptima, que tuvo que recorrer más preguntas, ejercicios y comentarios para aprender el tema o el curso del que se trata.

Al terminar de revisar un módulo o un curso el alumno está aprobado independientemente de la longitud de la trayectoria -- que recorrió.

La calificación se les proporciona módulo por módulo -- más un promedio general. Cuando no se ha terminado un módulo, se indica escribiendo el número del módulo entre paréntesis.

**FIN:**

Por medio de esta operación identificada con la palabra FIN se da por terminada la sesión, se concluye la interacción entre el alumno y la computadora en esa ocasión y la máquina guarda todos los resultados de interacción del alumno obtenidos esta vez. El alumno después de recibir el mensaje de interacción terminada debe dar el mensaje de fin correspondiente al sistema general del centro de cómputo. En el caso del Centro de Servicios de Cómputo actualmente es la palabra BYE. Después de los mensajes que indican a su vez la interacción terminada con el sistema general, el alumno debe desconectar el teletipo.

**BIBLIOGRAFIA**

BIBLIOGRAFIA

Arkin, Herbert

Colton, Raymond R.

STATISTICAL METHODS.

BARNES & NOBLE, NEW YORK.

4<sup>a</sup> EDITION, 1956.

Brody, T.A.

Lozano, J.M.

PROYECTO DE ENSEÑANZA APOYADA EN COMPUTADORA, A NIVEL SUPERIOR,

U.N.A.M., 1973

Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados de la Educación

APLICACION DEL MODELO CEMPAE.

S.E.P., México 1976 (folleto)

Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados de la Educación.

MODELO CEMPAE DE ENSEÑANZA ABIERTA/ GUIA PARA EL ASESOR.

S.E.P., México, 1976. (folleto)

Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados de la Educación.

SI USTED QUIERE...

S.E.P., México. 1976. (folleto)

Croxton, F.E.

Cowden, D.J.

ESTADISTICA GENERAL APLICADA.

Fondo de Cultura Económica, 6<sup>a</sup> Edición, 1965.

Downie, N.M.

Heath, R.W.

METODOS ESTADISTICOS APLICADOS.

Harla, 1973

Gralta, Donald.

¿QUE ES LA UNIVERSIDAD ABIERTA? EL CASO DEL REINO UNIDO.

"Deslinde" No. 36. U.N.A.M., 1973

Holguín Q., Fernando.

ESTADISTICA DESCRIPTIVA APLICADA A LAS CIENCIAS SOCIALES.

2ª Edición, U.N.A.M., 1972

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

GUIA DE LA PREPARATORIA ABIERTA.

I.T.E.S.M. (folleto)

Kasmier, Leonard J.

STATISTICAL ANALYSIS FOR BUSINESS AND ECONOMICS.

Mac Graw-Hill Co., 1976

Klausmeier, H.J.

Ripple, R.E.

LEARNIN & HUMAN ABILITIES. EDUCATIONAL PSYCHOLOGY.

Harla, New York. 3ª Edición, 1971

Rangel Guerra, Alfonso.

LA EDUCACION SUPERIOR Y UNIVERSITARIA EN MEXICO.

Revista de la Educación Superior No.2

A.N.U.I.E.S., México, 1973.

S.U.A., U.N.A.M. / The Open University.

¿COMO ESTUDIAR? UNA GUIA PARA ESTUDIAR LA UNIVERSIDAD ABIERTA.

U.N.A.M. (folleto)

S.I.C., Dirección General de Estadística.

ESTADISTICAS VITALES: IMAGEN DEMOGRAFICA 1960-1973.

Serie I, No.1 1975.

Spiegel, M.R.

ESTADISTICA, TEORIA Y PROBLEMAS.

Mc Graw-Hill, 1969.

S.U.A., U.N.A.M.

INFORMACION SOBRE EL SISTEMA DE UNIVERSIDAD ABIERTA.

U.N.A.M., 1977. (folleto)

U.N.A.M., SIETE DIAS.

Nos. 190 y 191.

U.N.A.M., 1977. (Peródico Mural)

ANUARIO ESTADISTICO 1971.

U.N.A.M., 1975.

UNESCO.

EL TIEMPO DE LA INNOVACION.

2º tomo, Sep Setentas No. 194

S.E.P., México, 1975.

Vaisey, John.

LA EDUCACION EN EL MUNDO MODERNO.

Mc Graw-Hill, 1967.