



18
2EJ

UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**
MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

TRES MODELOS FINANCIEROS Y SU EXPLICACION

ECONOMETRICA



T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
A C T U A R I O
P R E S E N T A :
GERARDO CONDE PEREZ



MEXICO, D.F.

1994

FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

CARTA DE AGRADECIMIENTO

A MIS PADRES: POR SU COMPRENSION, AMOR, PACIENCIA Y EN ESPECIAL POR SUS MULTIPLES ATENCIONES, GRACIAS LES DOY EN ESTE MOMENTO TAN ESPECIAL QUE REPRESENTA LA TERMINACION DE MIS ESTUDIOS PROFESIONALES.

A MIS HERMANOS: POR SER MIS MEJORES AMIGOS Y POR BRINDARME SU COMPRENSION EN LOS MOMENTOS DIFICILES DE MI VIDA.

A MIS PROFESORES: GRACIAS, YA QUE CON SU ADIESTRAMIENTO Y CONSEJO LOGRE OBTENER ESTO Y MAS DE LO QUE AHORA PRESENTO.

MI FAMILIA

GABRIEL CONDE SUAREZ

GRACIELA PEREZ HERNANDEZ

GABRIEL CONDE PEREZ

YOLANDA CONDE PEREZ



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE

Jefe de la División de Estudios Profesionales

Facultad de Ciencias

Presente

Me permito informar a Usted sobre el **Jurado** que revisa el trabajo de Tesis intitulado:

TRES MODELOS FINANCIEROS Y SU EXPLICACION ECONOMETRICA

Elaborado por UN pasante(s) CONDE PEREZ GERARDO

con número de cuenta 8240637 - 0 de la carrera de ACTUARIA

La Facultad, autoriza que de los cinco sinodales que integrarán el Examen Profesional, de menos cuatro deberán ser profesores que estén impartiendo clases en la Facultad.

El aceptar integrar el Jurado implica por parte de los profesores el compromiso de revisar dicho trabajo y emitir su opinión sobre la Tesis.

GRADO	NOMBRE(S)	APELLIDOS COMPLETOS	FIRMA
	ACT. YOLANDA SILVIA CALIXTO GARCIA		
Director de Tesis	ACT. AURORA VALDES MICHEL		
	M.A. CARLOS FLAVIO ESPINOSA LOPEZ		
	ACT. BENIGNA CUEVAS PINZON		
Suplente	ACT. HORTENSIA CANO GRANADOS		
Suplente			
	Nombre: DRA. ISABEL PUGA ESPINOSA		Firma del interesado
	Coordinador del Departamento		



TRES MODELOS FINANCIEROS Y SU EXPLICACION ECONOMETRICA

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I

SISTEMAS COMPUTACIONALES Y DE TELECOMUNICACIONES, CONVERGENCIA Y EVOLUCION

I	INTRODUCCION	1
II	EVOLUCION DE LA CONVERGENCIA	3
III	EL IMPACTO EN EL SECTOR FINANCIERO	19
IV	MODELOS DE CONVERGENCIA	31

CAPITULO II

PRONOSTICO BAYESIANO PARA DETERMINACION DEL ENCAJE OPTIMO LEGAL.

I	INTRUDUCCION	1
II	METODOLOGIA PROPUESTA	3
II.1	MODELO DE PRONOSTICO BAYESIANO	4
II.2	MODELO DE ASIGNACION OPTIMA DE LOS RECURSOS CAPTADOS	6
III	APLICACION	9
IV	UN EJEMPLO	12

CAPITULO III

UN ESQUEMA DE PAGO DE CREDITOS CON AMORTIZACIONES REALES CONSTANTES.

I	INTRODUCCION	1
II	ESQUEMAS TRADICIONALES DE PAGO	1
III	CREDITOS AFICORCADOS	3
IV	CREDITOS CON AMORTIZACIONES REALES CONSTANTES	9
V	APENDICE A (EQUIVALENCIA MATEMATICA DE FORMULAS)	13
VI	DOS GRAFICAS	16
VII	TRES EJEMPLOS, FIGURAS Y GRAFICAS DE LOS MODELOS PROPUESTOS EN ESTE CAPITULO	18

CAPITULO IV

OBTENCION DE CARTERAS ROBUSTAS DE INVERSION MEDIANTE MODELOS DE RIESGO GENERALIZADOS SOBRE MULTIPLES ESCENARIOS.

I	INTRODUCCION	1
II	ROBUSTEZ: GENERACION DE MODELOS TRADICIONALES	3
II.1	CARTERAS ROBUSTAS ANTE LA INCERTIDUMBRE	5
II.2	CARTERAS ROBUSTAS EN RIESGO	7
III	LA FRONTERA DE LAS CARTERAS ROBUSTAS	9
III.1	EL NIVEL DE AMBICION	11
III.2	EL ESCENARIO DOMINANTE	13
IV	GENERACION DE ESCENARIOS	14
IV.1	TECNICAS TRADICIONALES: ANALISIS TECNICO Y FUNDAMENTAL	16
IV.2	ECONOMETRIA Y ESTADISTICA	19

IV.3	GENERACION DE ESCENARIOS	19
IV.4	UNA TECNICA DE ESTIMACION DE MATRICES DE VARIANZA-COVARIANZA BASADA EN CONDICIONALIDAD	20
V	UN EJERCICIO, CUADROS Y GRAFICAS	25

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA SELECTA

INTRODUCCION

- LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO, COMPRENDIENDO LA INVESTIGACION BASICA, LA INVESTIGACION APLICADA Y EL DESARROLLO TECNOLOGICO, HAN CONDUCIDO EN SU CONCEPCION MODERNA A UN MARCADO DESPLIEGUE DE LAS ECONOMIAS INDUSTRIALIZADAS. CARACTERIZANDOSE POR ENTENDER QUE LA INVERSION ASOCIADA DEBE CONSIDERARSE COMO CAPITAL DE RIESGO Y, EN INTIMA RELACION CON ESE PUNTO, QUE DEBE ESTAR ORIENTADA HACIA LOS MERCADOS LIBRES ACTUALES Y POTENCIALES DE BIENES Y SERVICIOS.
- EN PARTICULAR, LA COMPUTACION, LA TELECOMUNICACION, SU CONVERGENCIA Y EL PAPEL DE SOPORTE QUE DESEMPEÑAN EN EL SECTOR FINANCIERO HAN DESTACADO DE MANERA ESPECTACULAR (SIN TRATAR DE SOSLAYAR OTRAS RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA). EN ESTE CONTEXTO, PREVIA DISCUSION DE ALGUNAS CARACTERISTICAS RELEVANTES DE LA COMPUTACION - TELECOMUNICACION Y DEL SECTOR BANCARIO (FINANCIERO Y BURSATIL); LA PRESENTE TESIS PRETENDE EJEMPLIFICAR SINTETICAMENTE UN CASO DE POSIBLE APLICACION DE LA INVESTIGACION DE OPERACIONES, ESTADISTICA DESCRIPTIVA, MODELOS FINANCIEROS (MODELOS DE AMORTIZACION), Y OCUPACION DE SISTEMAS COMPUTACIONALES (PAQUETES Y LENGUAJES DE PROGRAMACION), EN EL AREA DE MODELOS DE JERARQUIZACION. EL TIPO DE MODELOS A LOS QUE SE HACE MENCION SE COMENTAN EN DETALLE EN LOS CAPITULOS II, III Y IV. POR ULTIMO TAMBIEN DEBE SEÑALARSE QUE ESTE EJERCICIO NO IMPLICA EN FORMA ALGUNA QUE ESTE ENFOQUE U OTROS PARECIDOS NO SE HAYAN ADOPTADO EN LA TEORIA O EN LA PRACTICA.

- **EL CAPITULO I** SE REFIERE A COMO A EVOLUCIONADO LA COMPUTACION Y LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACION, SU CONVERGENCIA Y SU IMPACTO EN EL SECTOR FINANCIERO; TAMBIEN SU GRAN APLICACION EN EL SECTOR BANCARIO Y BURSATIL, Y, EN LA APLICACION DE MODELOS FINANCIEROS COMPLEJOS CONVERGENTES.
- **EL CAPITULO II** TRATA DE LA APLICACION DE UN MODELO DE PRONOSTICO BAYESIANO PARA LA DETERMINACION DEL ENCAJE OPTIMO LEGAL DE UN BANCO ATRAVES DE EXPERIENCIA PASADA.
- **EN EL CAPITULO III** SE EXPLICA LA APLICACION DE DOS MODELOS DE AMORTIZACION PARA EL PAGO DE CREDITOS, TOMANDO TASA INFLACIONARIA Y TASA REAL; Y EL PAGO DE LA DEUDA ESTA EN FUNCION DEL SALDO INSOLUTO.
- POR ULTIMO EN EL CAPITULO IV SE HACE MENCION Y SE EXPLICA CON DETALLE, LA CREACION DE CARTERAS ROBUSTAS DE INVERSION MEDIANTE MODELOS DE RIESGO GENERALIZADOS SOBRE MULTIPLES ESCENARIOS, UTILIZANDO MODELOS DE MARKOWITZ Y DE ROY, CON LA APLICACION DE PROGRAMACION LINEAL.

CAPITULO I

SISTEMAS COMPUTACIONALES

Y DE TELECOMUNICACION

CONVERGENCIA Y

EVOLUCION

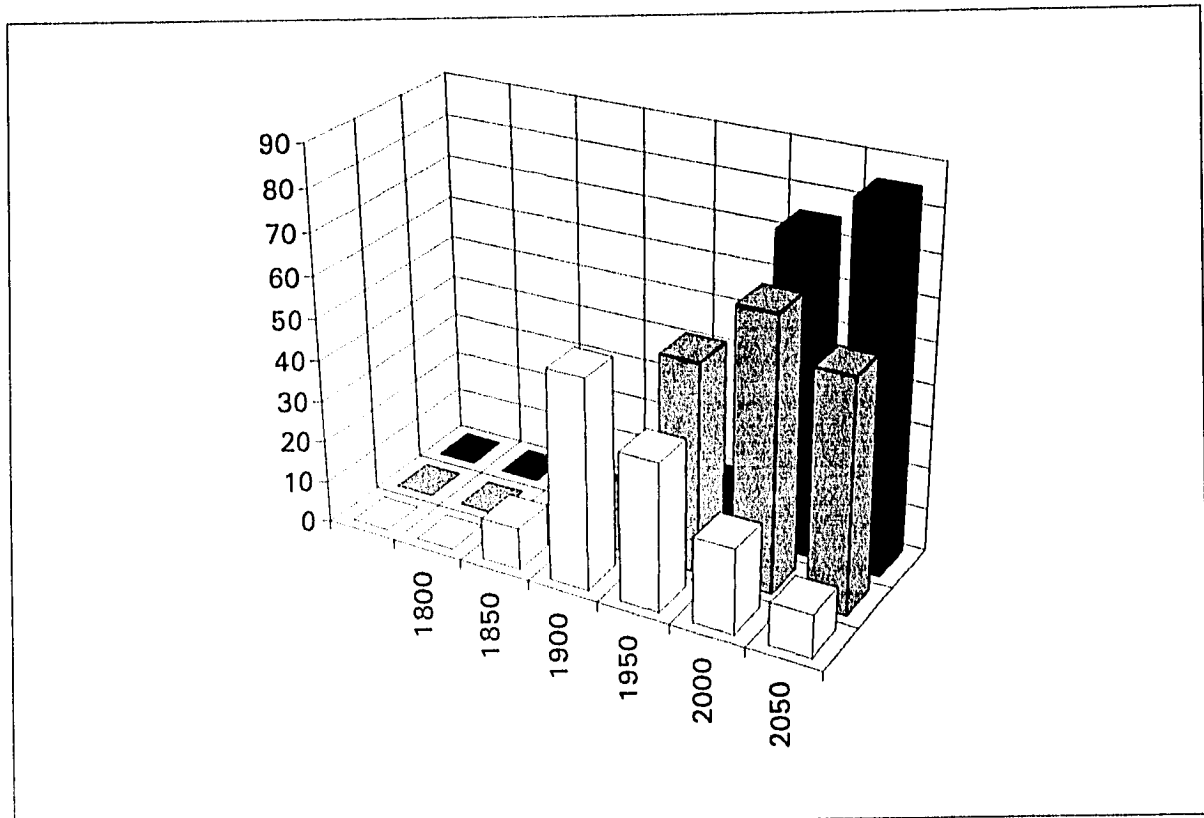
I. INTRODUCCION

LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO, COMPRENDIENDO LA INVESTIGACION BASICA, LA INVESTIGACION APLICADA Y EL DESARROLLO TECNOLOGICO, HAN CONDUCIDO EN SU CONCEPCION MODERNA A UN MARCADO DESPLIEGUE DE LAS ECONOMIAS INDUSTRIALIZADAS, CARACTERIZANDOSE POR ENTENDER QUE LA INVERSION ASOCIADA DEBE CONSIDERARSE COMO CAPITAL DE RIESGO Y, EN INTIMA RELACION CON ESTE PUNTO, QUE DEBE ESTAR ORIENTADA HACIA LOS MERCADOS LIBRES ACTUALES Y POTENCIALES DE BIENES Y SERVICIOS.

EN PARTICULAR, LA COMPUTACION, LA TELECOMUNICACION, SU CONVERGENCIA Y EL PAPEL DE SOPORTE QUE DESEMPEÑAN EN EL SECTOR FINANCIERO HAN DESTACADO DE MANERA ESPECTACULAR (SIN TRATAR DE SOSLAYAR OTRAS RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA).

EN ESTE CONTEXTO, PREVIA DISCUSION DE ALGUNAS CARACTERISTICAS RELEVANTES DE LA COMPUTACION-TELECOMUNICACION Y DEL SECTOR BANCARIO.

LAS GRANDES OLAS DE LA INNOVACION TECNOLOGICA



FUENTE: INEGI



FERROCARRIL



AUTOMOVIL



INFORMATICA

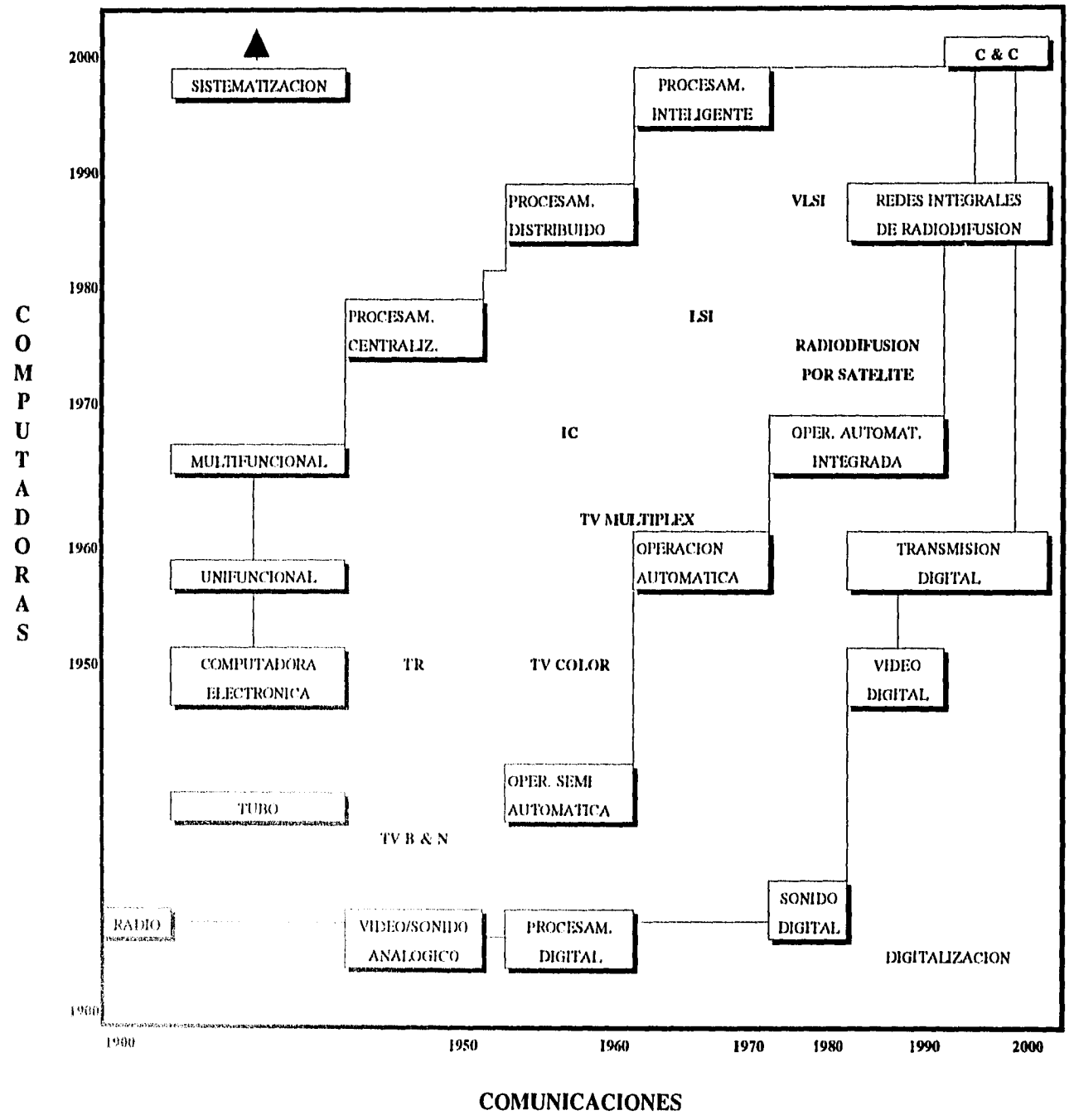
II. EVOLUCION DE LA CONVERGENCIA

EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS COMUNICACIONES Y DE LA COMPUTACION APUNTAN HACIA UNA CONVERGENCIA TOTAL EN REDES INTEGRADAS Y SISTEMAS DE PROCESAMIENTO INTELIGENTE.

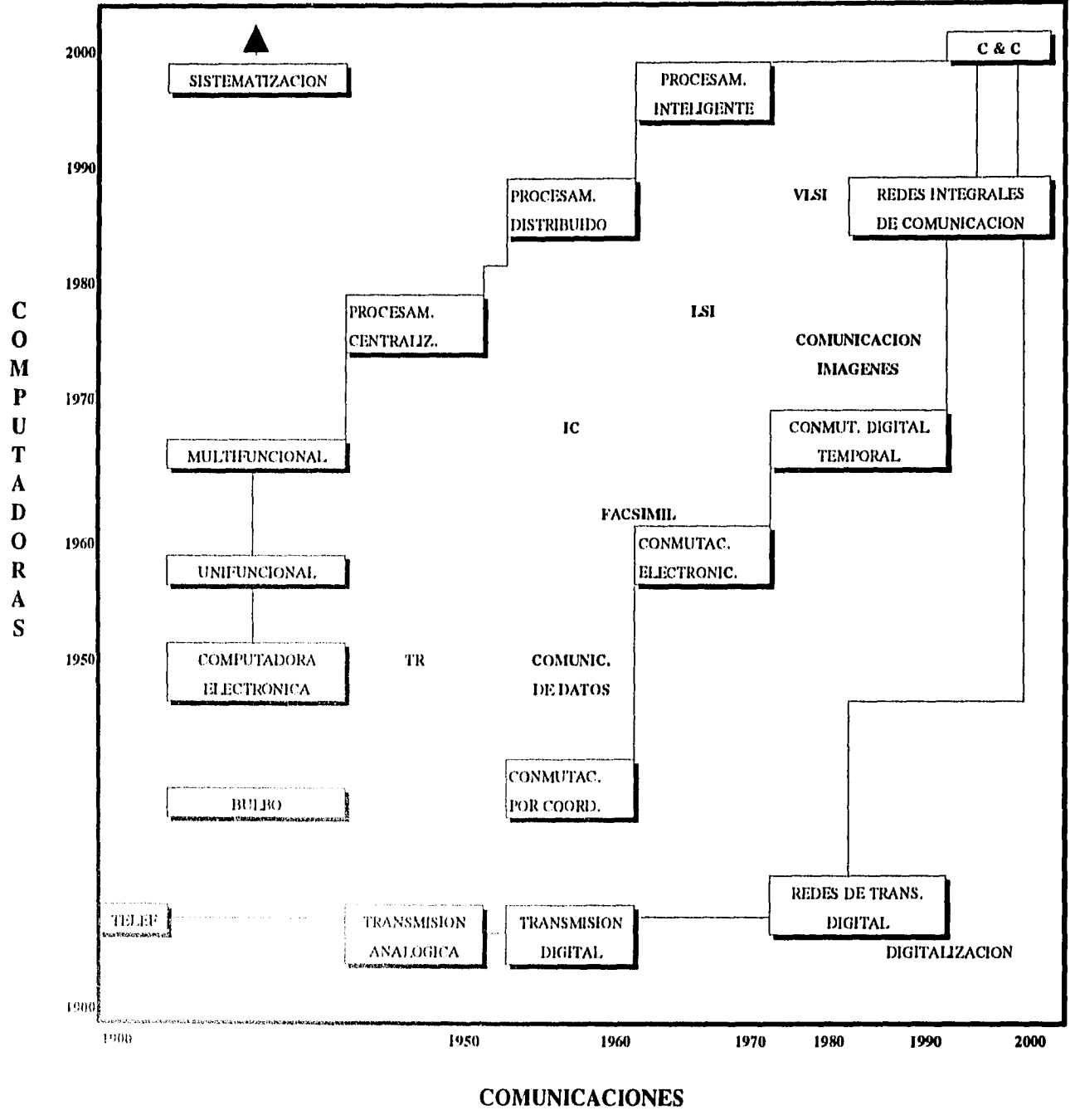
LOS CAMBIOS EN LAS ESTRUCTURAS TECNOLÓGICAS Y MERCADOS DE LAS COMPUTADORAS Y LAS TELECOMUNICACIONES HAN SIDO IMPACTANTES EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS, Y LA CONVERGENCIA Y DESARROLLOS ENCADENADOS DE ESTAS DOS ÁREAS DE VITAL IMPORTANCIA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO SE ACELERAN DÍA A DÍA.

EN COMPUTACION ES COMÚN HABLAR DE LAS VARIAS GENERACIONES DE COMPUTADORAS. SIMILARMENTE, EN COMUNICACIONES SE IDENTIFICAN VARIAS GENERACIONES DE CENTRALES TELEFÓNICAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN. AMBAS TECNOLOGÍAS HAY APOYADO SUS AVANCES EN LOS DESARROLLOS IMPRESIONANTES DE DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES, DE TRANSISTORES A CIRCUITOS INTEGRADOS (IC), A INTEGRACIÓN EN GRAN ESCALA (LSI) Y LA INTEGRACIÓN EN ESCALAS MUY GRANDES (VLSI).

AL BASARSE LAS COMPUTADORAS ORIGINALMENTE EN LA TECNOLOGÍA DIGITAL, LA DIGITALIZACIÓN DE LAS COMUNICACIONES HA ACERCADO A AMBAS TECNOLOGÍAS, OBSERVÁNDOSE UNA TENDENCIA HACIA SU TOTAL INTEGRACIÓN A FUTURO EN SISTEMAS "INTELIGENTES" DE MANEJO DE INFORMACIÓN.

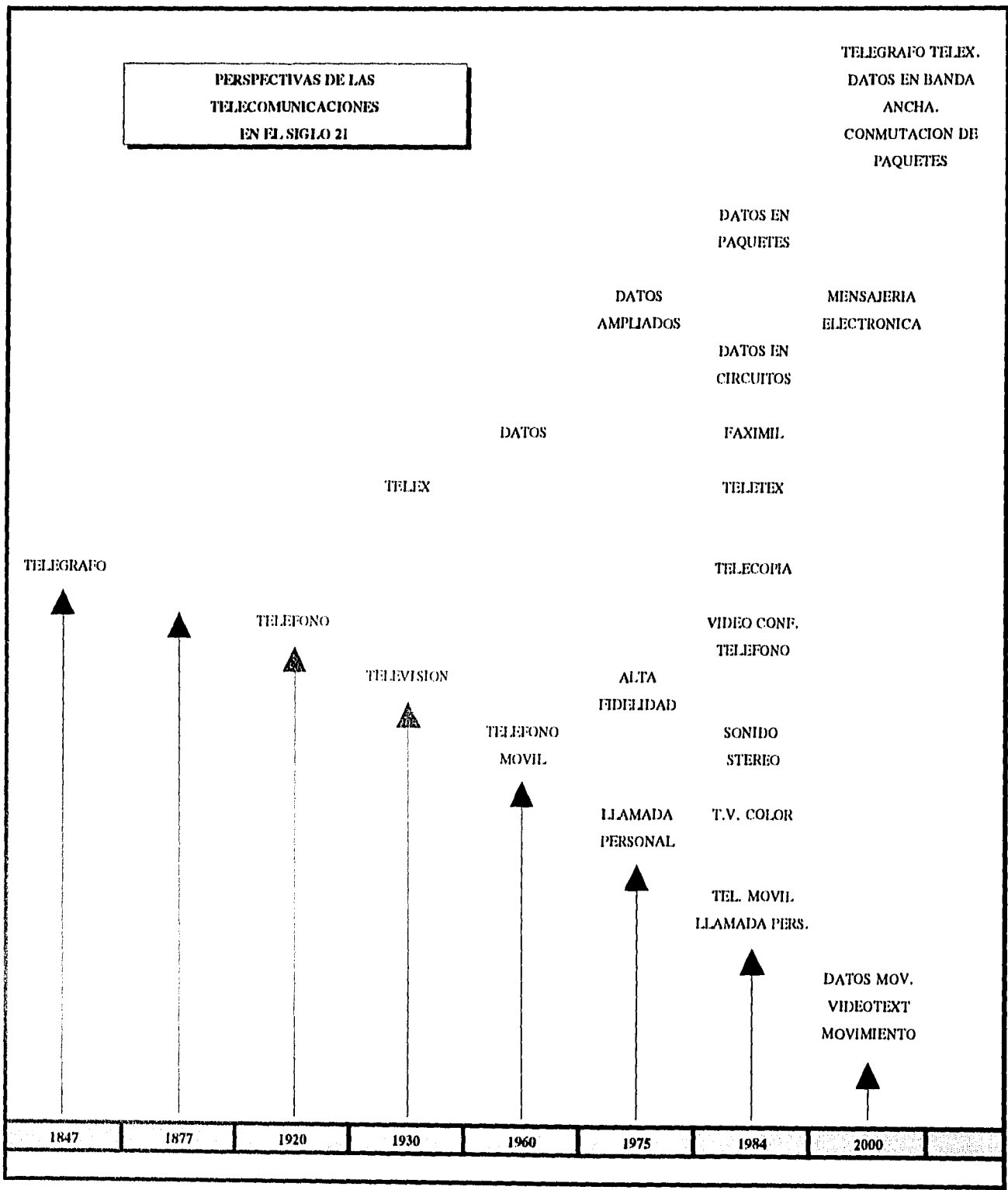


EVOLUCION Y TENDENCIA HACIA LA INTEGRACION TECNOLOGICA C&C



EVOLUCION Y TENDENCIA HACIA LA INTEGRACION TECNOLOGICA C&C

PERSPECTIVAS DE LAS
TELECOMUNICACIONES
EN EL SIGLO 21



EN PARTICULAR, SE IDENTIFICAN TRES GENERACIONES DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACION

COMUNICACIONES:

1A GENERACION	2A GENERACION	3A GENERACION
INFRAESTRUCTURA ACTUAL	VALOR AGREGADO EN LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL	CREACION DE NUEVA INFRAESTRUCTURA
<hr/> <ul style="list-style-type: none"> * TELEFONIA * TELEX * DATOS EN BANDA ANGOSTA * FACSIMIL EN BANDA ANGOSTA 	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> * SERVICIOS INT. DIGITALES * DIGITALIZACION DE VOZ * TELECONFERENCIA * MENSAJERIA ELECTRONICA * TELEFONIA MOVIL 	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> * VIDEOFONIA * TRANSFERENCIA DE PAQUETES FACSIMIL EN COLOR * DATOS Y VOZ EN BANDA ANCHA * IMPRESION Y PUBLICACION A DISTANCIA

TELEDISTRIBUCION

1A GENERACION	2A GENERACION	3A GENERACION
<hr/> <ul style="list-style-type: none"> * RADIO Y TV POR VIA HERTZIANA * TELEVISION POR CABLE 	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> * TELEDISTRIBUCION AVANZADA POR CABLE * TV POR SATELITE 	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> * TLEVISION DE ALTA DEFINICION

MUCHOS CAMBIOS ESTAN OCURRIENDO EN LA INFRAESTRUCTURA BASICA DE TELECOMUNICACIONES, EMPUJADAS POR AVANCES TECNOLOGICOS Y POR NUEVOS ENFOQUES EN LA PRESTACION DE SERVICIOS PUBLICOS.

LOS CAMBIOS EN EL SISTEMA BASICO -CENTRALES DIGITALES MANEJADAS POR SOFTWARE QUE SUSTITUYEN A CENTRALES ANALOGICAS, FIBRAS OPTICAS Y RADIO DIGITAL QUE SUSTITUYEN A CABLES DE COBRE Y USO INTENSIVO DE SATELITES, INTEGRANDOS A LA INFRAESTRUCTURA TERRESTRE-, HACEN QUE LA PRODUCTIVIDAD DE LA TECNOLOGIA Y SU USO NO SE PRESTEN A ESTIMACIONES DE GRAN PRECISION, PERO MILES DE MILLONES DE DOLARES SE INVIERTEN ANUALMENTE PARA, EN PROMEDIO, MERCADEAR PRODUCTOS Y SERVICIOS ENTRE CINCO Y DIEZ AÑOS DESPUES. EN GENERAL, DICHA INVERSION ES MUY RENTABLE; SIN EMBARGO, LOS RESULTADOS ESPECTACULARES SE OBTIENEN EN PARTICULAR CUANDO LA INVESTIGACION BASICA ES ORIENTADA (NO LIBRE) Y HACIA EL MERCADO (NO LA TECNOLOGIA POR SI MISMA).

A NIVEL REDES Y SERVICIOS PUBLICOS DE COMUNICACIONES, LA EVOLUCION ES HACIA MEDIOS DE CONMUTACION Y TRANSMISION DIGITAL, FUERTEMENTE APOYADOS POR SOFTWARE AVANZADO DE COMUNICACIONES. EN UN PRINCIPIO LAS EMPRESAS TELEFONICAS FUERON PROVEEDORES DE CANALES Y DE INSTALACIONES PARA LA TRANSMISION DE VOZ, DATOS E IMAGENES; AHORA Y A FUTURO, PRESTARAN SERVICIOS DE MEDIACION PARA LA TRANSMISION DE INFORMACION.

LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES ES EL SISTEMA NERVIOSO Y PUENTE ENTRE TERMINALES Y CENTROS DE SERVICIOS DE INFORMACION.

SATELITES PARA COMUNICACION DOMESTICA, QUE OFRECEN RESPALDO Y OPCIONES A LAS TRADICIONALES MICROONDAS ANALOGICAS.

REDES DIGITALES DEDICADAS A LA TRANSMISION DE DATOS PUNTO A PUNTO.

REDES DE VALOR AGREGADO POR EJEMPLO, CONMUTACION DE PAQUETES QUE PERMITEN UN USO MAS EFICIENTE DE LA CAPACIDAD DE TRANSMISION DE SEÑALES PARA CIERTAS APLICACIONES. AL AGREGARLE NODOS "INTELIGENTES" CON BASE EN COMPUTADORAS.

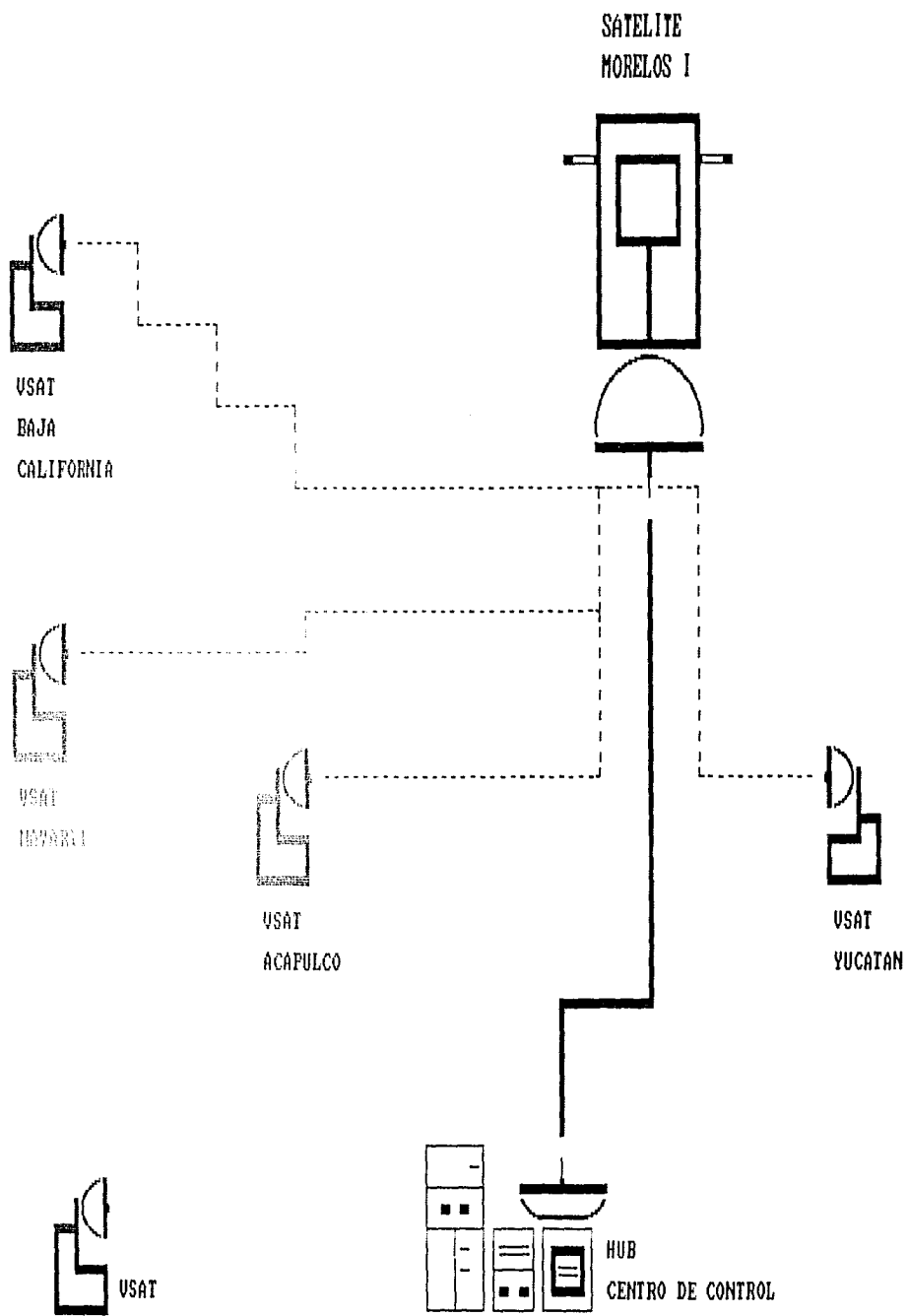
CONMUTADORES DE OFICINAS DIGITALES (PBX -PRIVATE BRANCH EXCHANGE-). INTEGRACION EN GRAN ESCALA Y SOFTWARE CUYAS NUEVAS GENERACIONES YA PERMITEN LA CONMUTACION DE DATOS. JUNTO A ESTOS SISTEMAS, NUEVOS SISTEMAS DIGITALES DE MULTILINEA.

TERMINALES DE TRABAJOS, CON BASE EN MICROCOMPUTADORAS, Y CUYOS PRONOSTICOS DE USO EN EMPRESAS LAS COLOCAN SOBRE LOS 30 MILLONES EN EL CORTO-MEDIANO PLAZO.

INTERFASE PARA ENLACE DE EQUIPOS DE RED PUBLICA. ALGUNOS PROGRAMABLES, Y DISPONIBLES EN CIENTO DE CLASES DE DISPOSITIVOS PARA CONECTAR COMPUTADORAS Y TERMINALES A LA RED TELEFONICA.

REDES DE COMPUTADORAS Y REDES LOCALES (LAN), CON LAS ARQUITECTURAS COMO (SNA) Y (DECNET) Y DE LA RED (ETHERNET), CONSTITUYENDO EXPERIENCIAS EXITOSAS QUE HAN DADO ORIGEN A OTRAS REDES.

RED USAT TIPICA



**LAS TECNOLOGIAS DE COMPUTACION Y COMUNICACION SE ESTAN ENCONTRANDO Y
COMPLEMENTANDO EN TRES GRANDES NIVELES:**

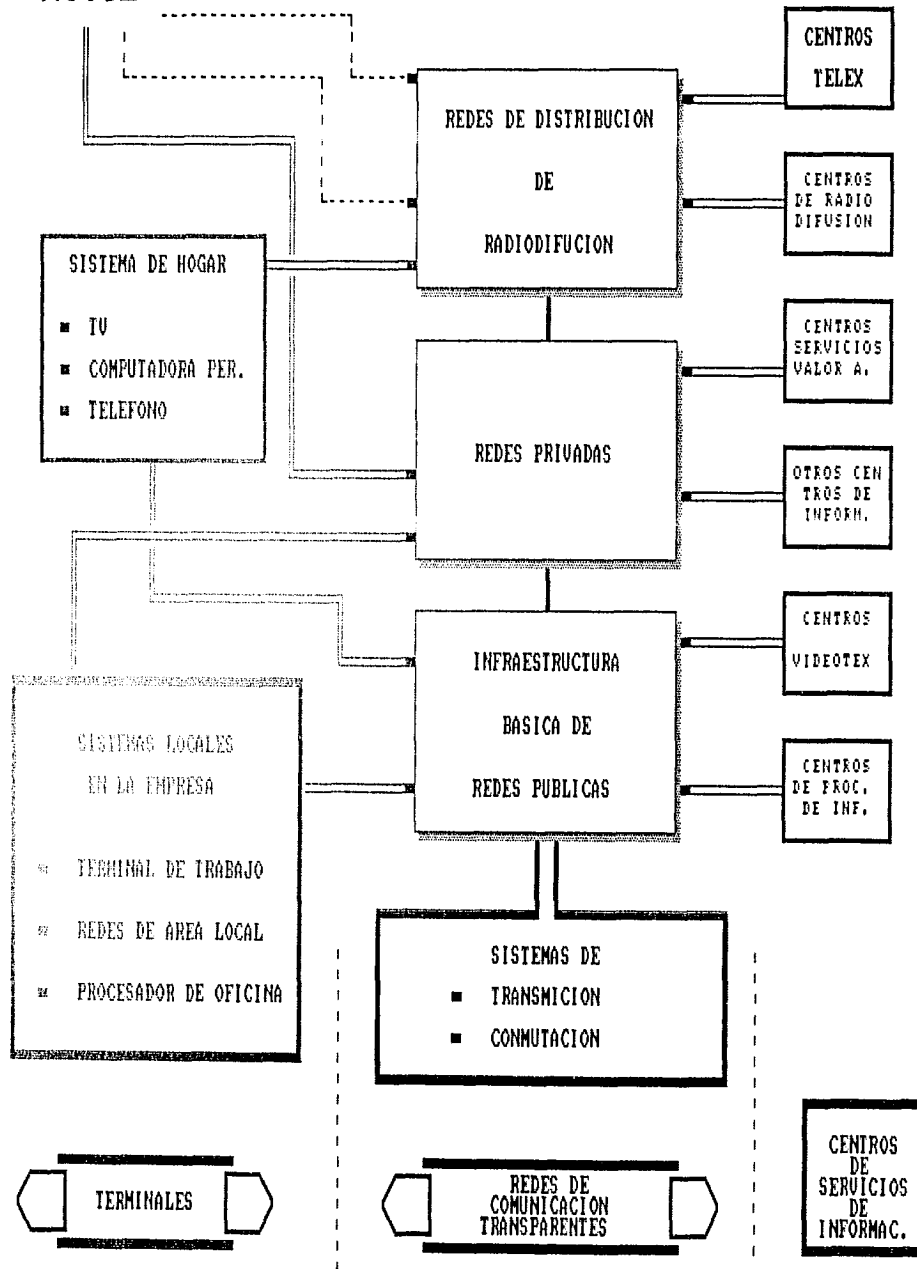
A) EN LA INFRAESTRUCTURA Y MEDIOS PUBLICOS DE TRANSMISION DE INFORMACION
(VOZ, DATOS, IMAGEN)

B) EN LA EMPRESA (AUTOMATIZACION DE LA OFICINA Y LA FABRICA)

C) EN EL HOGAR (CONTROL INTERIOR, CONSUMO DE BIENES Y SERVICIOS Y TRABAJO)

INFRAESTRUCTURA BASICA DE COMUNICACIONES
COMO SOPORTE A REDES, TERMINALES Y
CENTROS DE INFORMACION.

SISTEMA
MOVIL



EN LAS EMPRESAS, Y PARTICULARMENTE LAS DEL SECTOR FINANCIERO, LAS REDES DE COMUNICACIONES INFORMATICAS DESDE REDES DE AREA LOCAL (LAN) HASTA REDES CORPORATIVAS INTEGRADAS, SE ESTAN VOLVIENDO CADA VEZ MAS INSTRUMENTOS DE COMPETITIVIDAD PARA LA VENTA DE SUS BIENES Y SERVICIOS.

EL IMPACTO DE LAS TECNOLOGIAS DE COMPUTACION Y COMUNICACIONES ESTA GENERANDO CAMBIOS EN LA MANERA TRADICIONAL DE GESTION ADMINISTRATIVA, AL PERMITIR LA INTEGRACION DE LAS FUNCIONES DEL PROCESO DE INFORMACION:

* GENERACION

* MANEJO E INTEGRACION

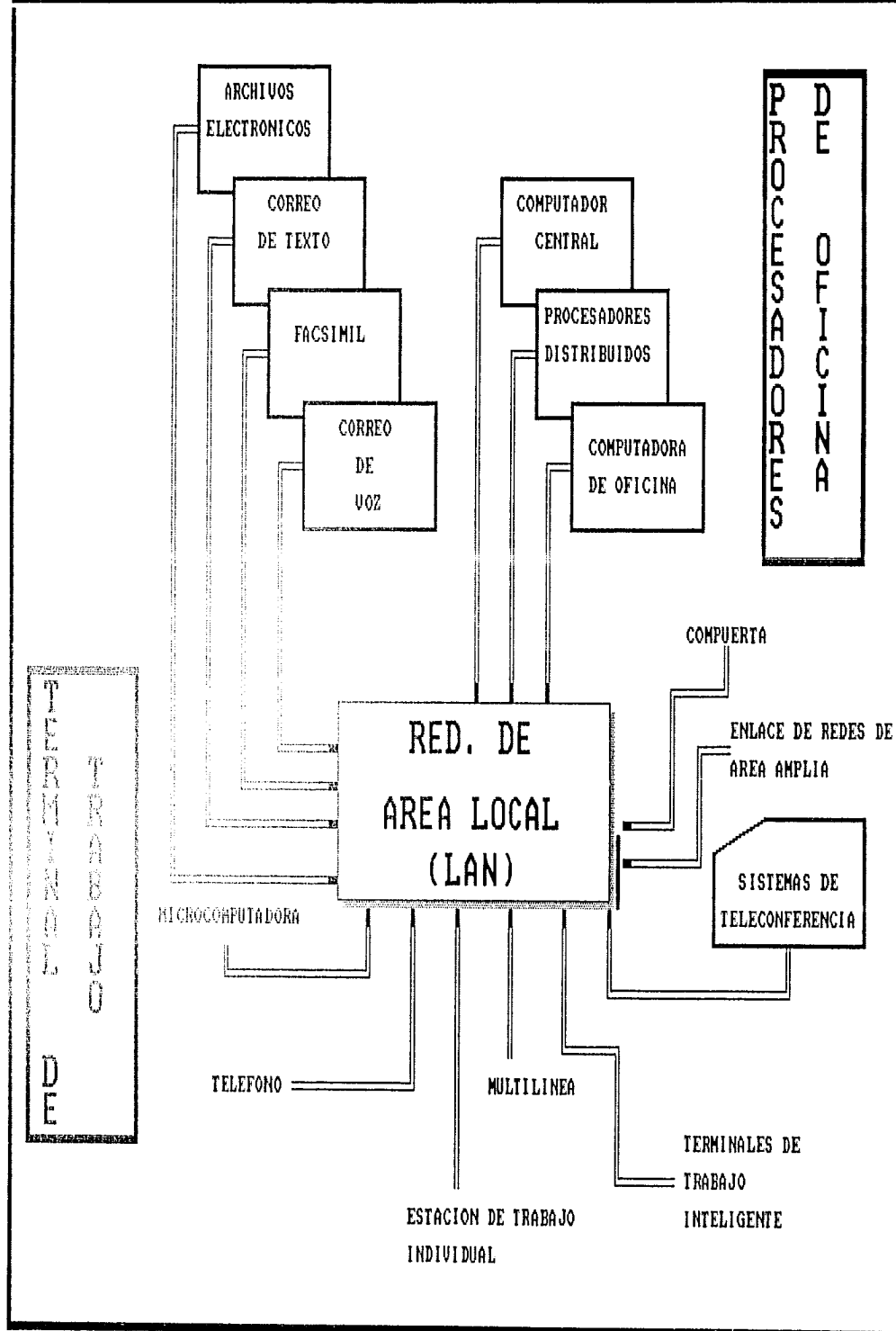
* ALMACENAMIENTO

* RECUPERACION

* PROCESAMIENTO INTELIGENTE

LO ANTERIOR, BIEN ADMINISTRADO, PERMITE CONCENTRAR EL FACTOR DE MANO DE OBRA CALIFICADA EN EL RENGLON DE VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS, MINIMIZANDO EL COSTO UNITARIO DE PROCESAMIENTO QUE ANTECEDE AL RECURRIR A LA AUTOMATIZACION.

REDES DE AREA LOCAL (LAN) Y VARIOS SUBSISTEMAS DE AUTOMATIZACION DE OFICINA



LA ESTRATEGIA DE SU DESARROLLO ES LA DE EXTENDERSE HACIA COMUNICACIONES INTEGRADAS DE BANDA HANCHA

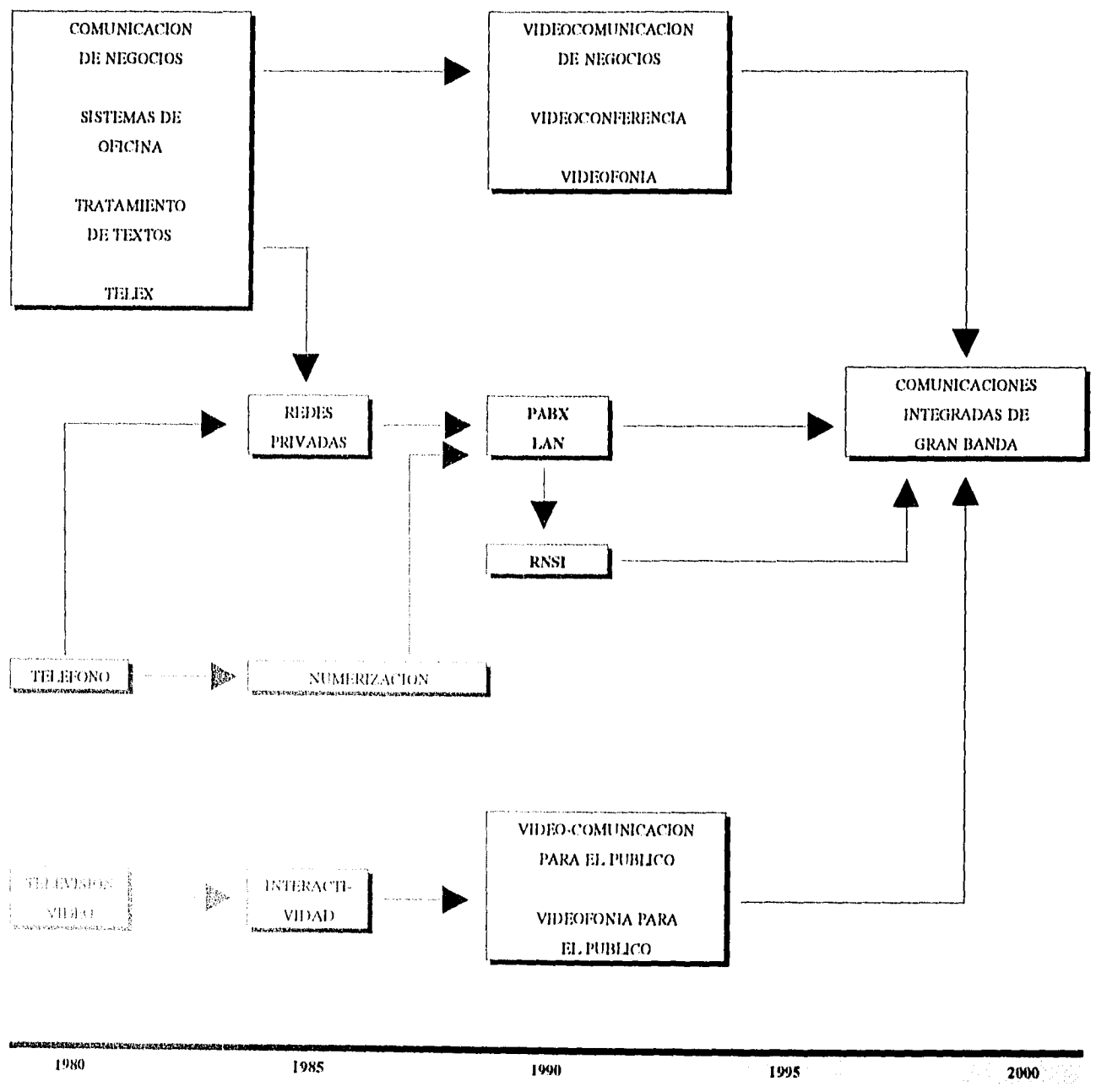
A) SISTEMAS DE COMUNICACION PARA EMPRESAS QUE BUSCAN LA INTEGRACION DE TRANSMISION DE VOZ Y DATOS, Y FACILITAN EL MANEJO Y MOVILIZACION DE INFORMACION CON BASE EN EL CONMUTADOR DIGITAL DE OFICINAS (PAD-LAN) EN UNA ESTRATEGIA EVOLUTIVA DE TECNOLOGIA Y FUNCIONALIDAD HACIA EL MANEJO INTEGRADO DE INFORMACION (ISDN).

B) SERVICIOS DE LA RED TRONCAL A TRAVES DE LOS CUALES, ADEMAS DE LAS LINEAS Y CIRCUITOS PUNTO A PUNTO ANALOGICOS, DE LOS SERVICIOS ESPECIALIZADOS DE TRANSMISION DE DATOS DIGITALES Y POR CONMUTACION DE PAQUETES Y DE LOS CANALES DE RADIODIFUSION, SE OFRECEN AHORA CIRCUITOS VIRTUALES Y SERVICIOS INTEGRADOS CON BASE EN SATELITE.

C) NUEVOS SERVICIOS DE VALOR AGREGADO, FUNDAMENTADOS EN SISTEMAS INTELIGENTES DE INTERACCION ENTRE EMPRESAS Y CLIENTES.

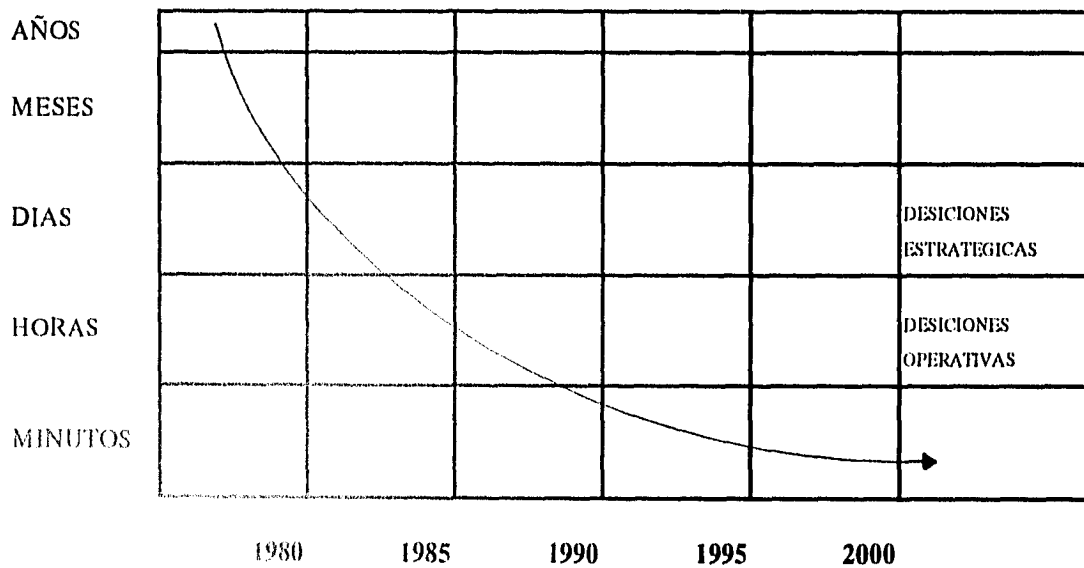
D) OFERTA DE VIDEOCOMUNICACION, VIDEOCONFERENCIA Y VIDEOFONIA HACIA EL GRAN PUBLICO

LOS GRANDES EJES DE DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES



LA TOMA DE DECISIONES, ESTRATEGICA Y OPERATIVA, TENDERA HACIA UNA REDUCCION SIGNIFICATIVA EN SUS TIEMPOS DE RESPUESTA, ESTO REDUNDARA EN UN AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD, EN NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS Y EN LA INTERPRETACION DE LAS PREFERENCIAS DE LOS CLIENTES EN TIEMPO REAL.

TIEMPO DE DECISION



ILUSTRACION ESQUEMATICA DEL IMPACTO DE LA CONVERGENCIA EN LA TOMA DE DECISIONES.

III. EL IMPACTO EN EL SECTOR FINANCIERO

EN ESTE APARTADO SE RESUMEN ALGUNAS CARACTERISTICAS DE RELEVANCIA DEL SECTOR BANCARIO E, INDIRECTAMENTE, DEL SECTOR FINANCIERO NO BANCARIO.

PARA EFECTOS DE AUTOCONTENCION, A UN CUANDO SE TRATE DE ASPECTOS AMPLIAMENTE CONOCIDOS, SE ABORDAN PUNTOS CONCERNIENTES AL FUNCIONAMIENTO DE LA BANCA TRADICIONAL, A LA PROBLEMATICA A LA QUE RECIENTEMENTE SE HA ENFRENTADO Y A LA QUE EN UN FUTURO NO LEJANO SE TENDRA QUE ENFRENTAR.

SE MENCIONAN PUNTOS CONCRETOS DE DIFICULTAD (DE LA BANCA TRADICIONAL), COMO SON LOS RIESGOS EXCESIVOS QUE SE HAN TOMADO, LAS LIMITANTES PREVISTAS QUE SE TENDRAN EN LA RELACION "RECURSOS TOTALES/PASIVOS" (REQUERIMIENTOS DE CAPITALIZACION), LA COMPETENCIA DE AJUSTES FINANCIEROS NO BANCARIOS Y LAS EXIGENCIAS DERIVADAS DE RENTABILIDAD.

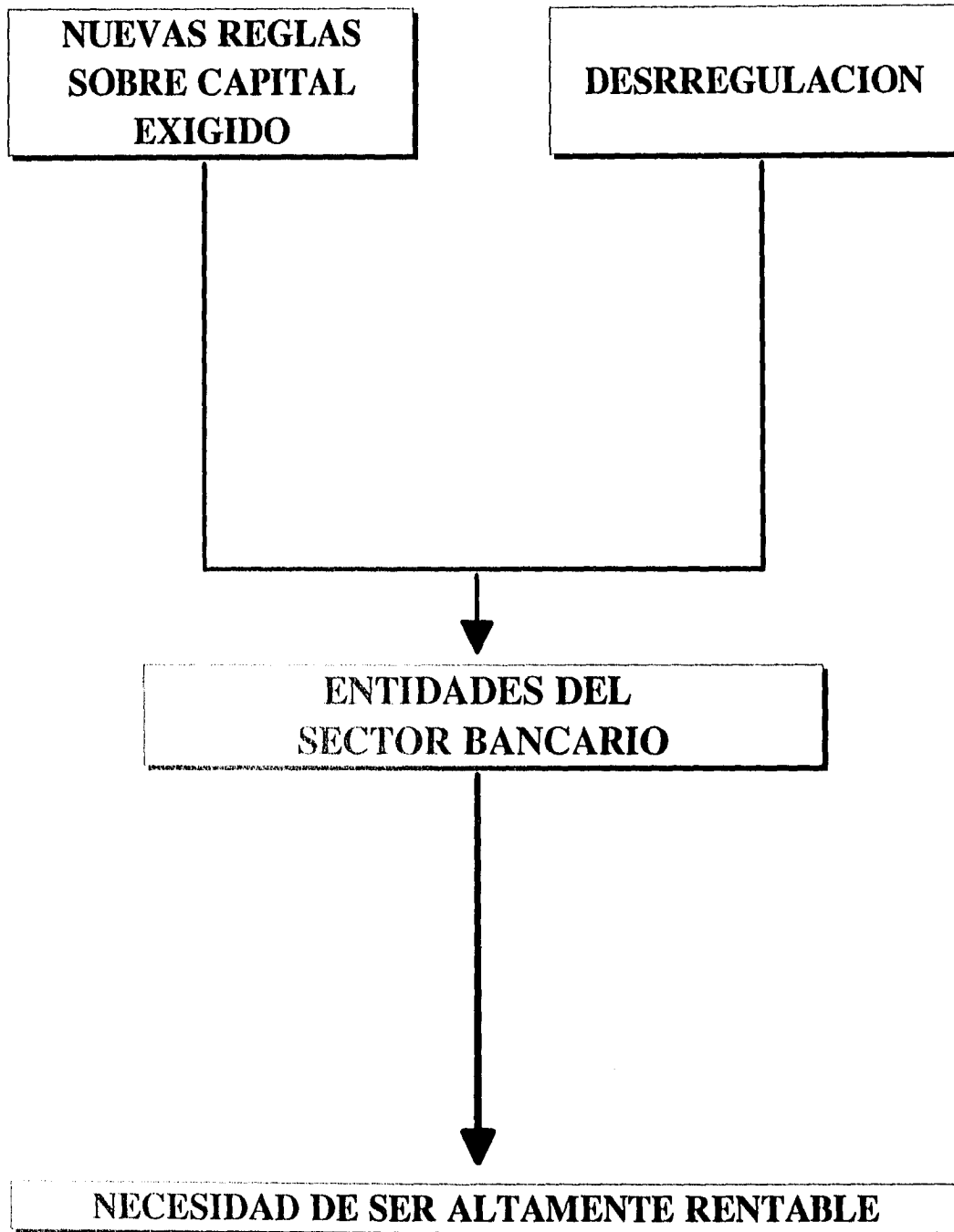
UNA VEZ MAS, A PESAR DE QUE TAMBIEN FORMA PARTE DEL CONOCIMIENTO PUBLICO, SE HACE REFERENCIA A LA FACTIBILIDAD QUE LA TECNOLOGIA DE AUTOMATIZACION LE HA PROPORCIONADO AL SECTOR FINANCIERO, A LAS CRECIENTES DEMANDAS QUE SE TENDRAN EN ESTE CAMPO Y A LA CADA VEZ MAS IMPORTANTE QUE SERA EL HECHO DE AUMENTAR LA INTELIGENCIA COMPUTARIZADA Y TELECOMUNICADA EN ESTE VITAL SEGMENTO DE LA ECONOMIA. EN CUANTO AL ULTIMO PUNTO (INTELIGENCIA), LAS APORTACIONES QUE SE PUEDAN DERIVAR DE LA INVESTIGACION DE OPERACIONES TIENE GRANDES POSIBILIDADES.

LAS NUEVAS "REGLAS DE JUEGO" ACERCA DEL CAPITAL REQUERIDO A LOS BANCOS, ASI COMO LA DESREGULACION, PRINCIPALMENTE, ESTAN CAMBIANDO LA IMAGEN Y EL PAPEL QUE JUEGA LA BANCA COMERCIAL INTERNACIONAL.

HOY EN DIA, LA BANCA COMERCIAL INTERNACIONAL SE ENFRENTA AL HECHO DE QUE LA FUNCION TRADICIONAL DE CAPTAR RECURSOS PARA DESPUES PRESTARLOS ESTA DEJANDO DE SER LA PARTE FUNDAMENTAL DEL NEGOCIO.

CADA VEZ MAS LOS BANCOS COMERCIALES SE PARECEN A LAS EMPRESAS PRIVADAS TRADICIONALES. INDICADORES DE RENTABILIDAD, TALES COMO EL RENDIMIENTO SOBRE EL CAPITAL, SE VUELVEN MAS IMPORTANTES QUE OTROS TRADICIONALES COMO LOS DE TAMAÑO (CAPTACION, TAMAÑO DE CARTERA, NUMERO DE CUENTAS, ETC.).

TODO LO ANTERIOR, COMO RESPUESTA BASICAMENTE A LA PRESION DE LOS ACCIONISTAS Y A LA NECESIDAD DE CAPTAR CAPITAL FRESCO.



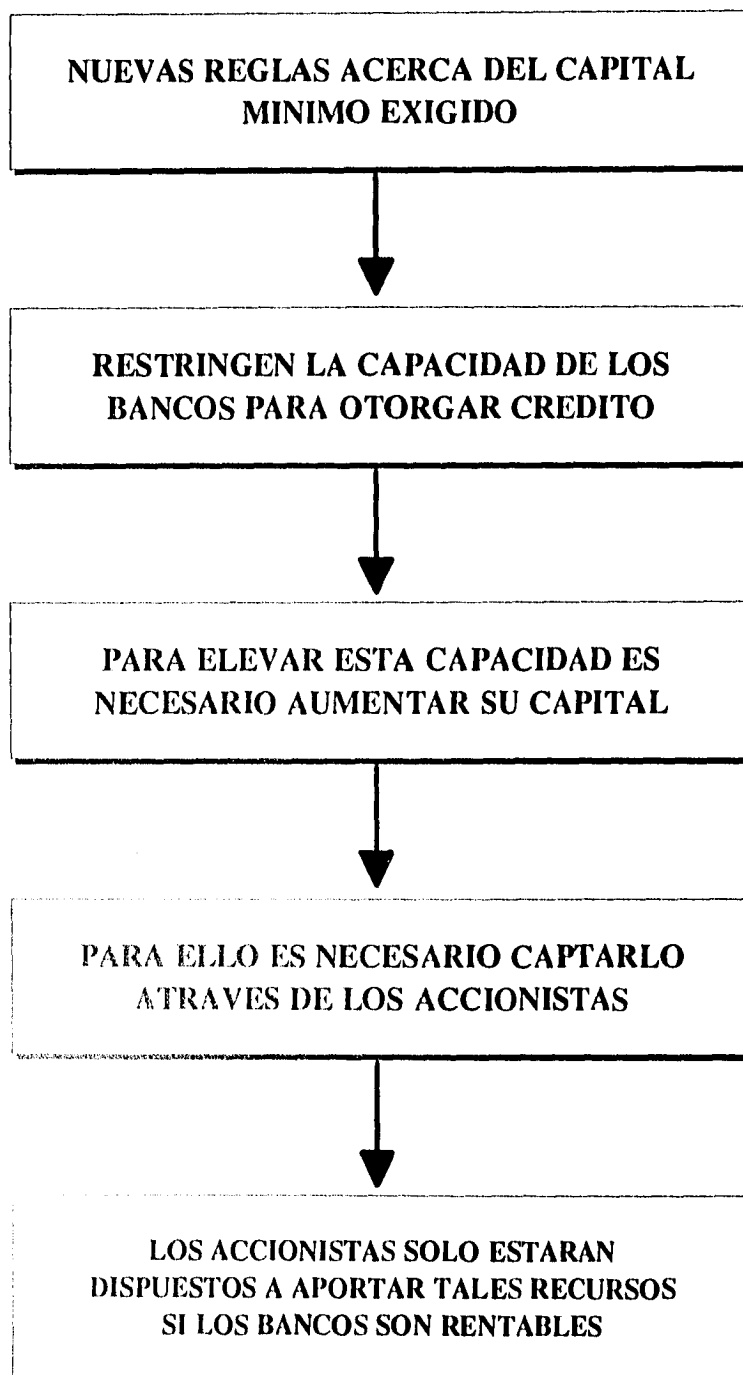
PROXIMAS REGULACIONES POR PARTE DEL "BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS" (BIS) IMPLICARAN PARA EL SECTOR BANCARIO, CON OBJETO DE SUBSISTENCIA Y/O CRECIMIENTO, ALTA RENTABILIDAD.

EL NEGOCIO TRADICIONAL DE LA BANCA RADICA EN SU CAPACIDAD PARA OTORGAR CREDITOS CON EL DINERO PROVENIENTE DE LOS DEPOSITOS O PAGOS QUE SE HACEN EN ELLA. DICHOS CREDITOS USUALMENTE LLEGAN A SUMAR VARIAS VECES EL MONTO EQUIVALENTE A SU CAPITAL, DE LO CUAL DADAS LAS RECIENTES EXPERIENCIAS EN MATERIA DE UNA TOMA EXCESIVA DE RIESGOS Y SUS CONSECUENTES REPERCUSIONES, HA PUESTO EN ENTREDICHO LA RELACION "PASIVOS/RECURSOS TOTALES" ASOCIADA.

ANTE ESTA SITUACION Y CON EL FIN DE PROTEGER EL SISTEMA DE PAGOS, EL BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (BSI), A PARTIR DE 1992, EXIGIRA A LOS BANCOS GARANTIZAR LOS RECURSOS QUE ELLOS CUSTODIAN CON CANTIDADES FIJAS MINIMAS DE CAPITAL.

LO ANTERIOR RESTRINGIRA LA CAPACIDAD DE LOS BANCOS PARA OTORGAR CREDITOS, DADO QUE DICHA CAPACIDAD DEPENDERA DEL TAMAÑO DE SU CAPITAL.

EL AUMENTO DE DICHO CAPITAL DEBERA HACERSE ENTONCES A TRAVES DE RECURSOS FRESCOS PROVENIENTES DE LOS ACCIONISTAS, MISMOS QUE SOLO ESTARAN DISPUESTOS A APORTAR TALES RECURSOS SI LOS BANCOS SON RENTABLES. DENTRO DE ESTE MARCO, COMO SE COMENTA MAS ADELANTE, TANTO LA INEFICIENCIA DE LA BANCA TRADICIONAL COMO LA APARICION DE SU COMPETENCIA SURGEN COMO UNA PROBLEMATICA ADICIONAL.



IMPACTO DE LAS REGULACIONES DEL BIS EN LA BANCA COMERCIAL
INTERNACIONAL

ALGUNOS INDICADORES COMPARATIVOS DE LA BANCA COMERCIAL INTERNACIONAL

	ACTIVOS MM\$ U.S.		CAPITAL MM\$ U.S.		REND. SOBRE CAPITAL %		CAPITALIZACION MM\$ U.S.	
	1983	1988	1983	1988	1983	1988	1983	1988
ESTADOS UNIDOS								
CITYCORP	135.00	207.00	5.00	8.30	16.10	23.60	4.60	8.30
CHASE MANHATTAN	81.90	97.50	3.10	4.10	12.50	27.40	1.60	2.50
BANK OF AMERICA	121.00	94.60	4.00	3.40	7.60	19.40	3.10	3.30
J. P. MORGAN	58.00	83.90	3.10	5.50	15.30	19.10	2.70	6.30
SECURITY PACIFIC	40.40	77.90	1.90	3.50	15.40	18.90	1.90	4.10
JAPON								
DAI - CHI KANGYO	108.00	389.00	1.80	7.60	7.10	12.80	4.90	57.00
SUMITOMO	94.00	400.00	2.00	8.90	11.40	12.80	4.70	60.60
FUJI	101.00	353.00	8.00	8.50	10.80	13.70	4.70	58.90
MITSUBISHI	96.10	339.00	1.90	8.70	8.40	14.30	4.70	55.20
SANWA	93.00	335.00	1.70	7.80	8.40	13.20	4.70	43.00
INGLATERRA								
BARCLAYS	84.10	189.00	4.20	10.30	10.00	17.00	2.40	8.10
NATWEST	86.90	178.00	4.20	10.70	14.50	18.70	2.20	7.00
MIDLAND	76.30	101.00	2.80	5.50	6.60	14.70	1.30	4.10
LLOYDS	55.70	93.80	3.30	5.20	13.20	23.50	1.50	4.80
EUROPA CONTINENTAL								
	1987		1987		1987			
DEUTSCHE	77.20	170.00	2.40	6.70	8.20	5.00	3.30	11.40
SOCHETE GENERAL	86.30	153.00	1.00	3.00	11.40	15.40		4.40
DRESNER	59.00	131.00	1.60	4.00	9.80	7.10	1.30	4.90
PARIBAS	60.50	122.00	0.90	3.30	10.30	10.60		4.00
UBS	52.80	112.00	2.70	6.70	8.90	7.80	3.10	9.20

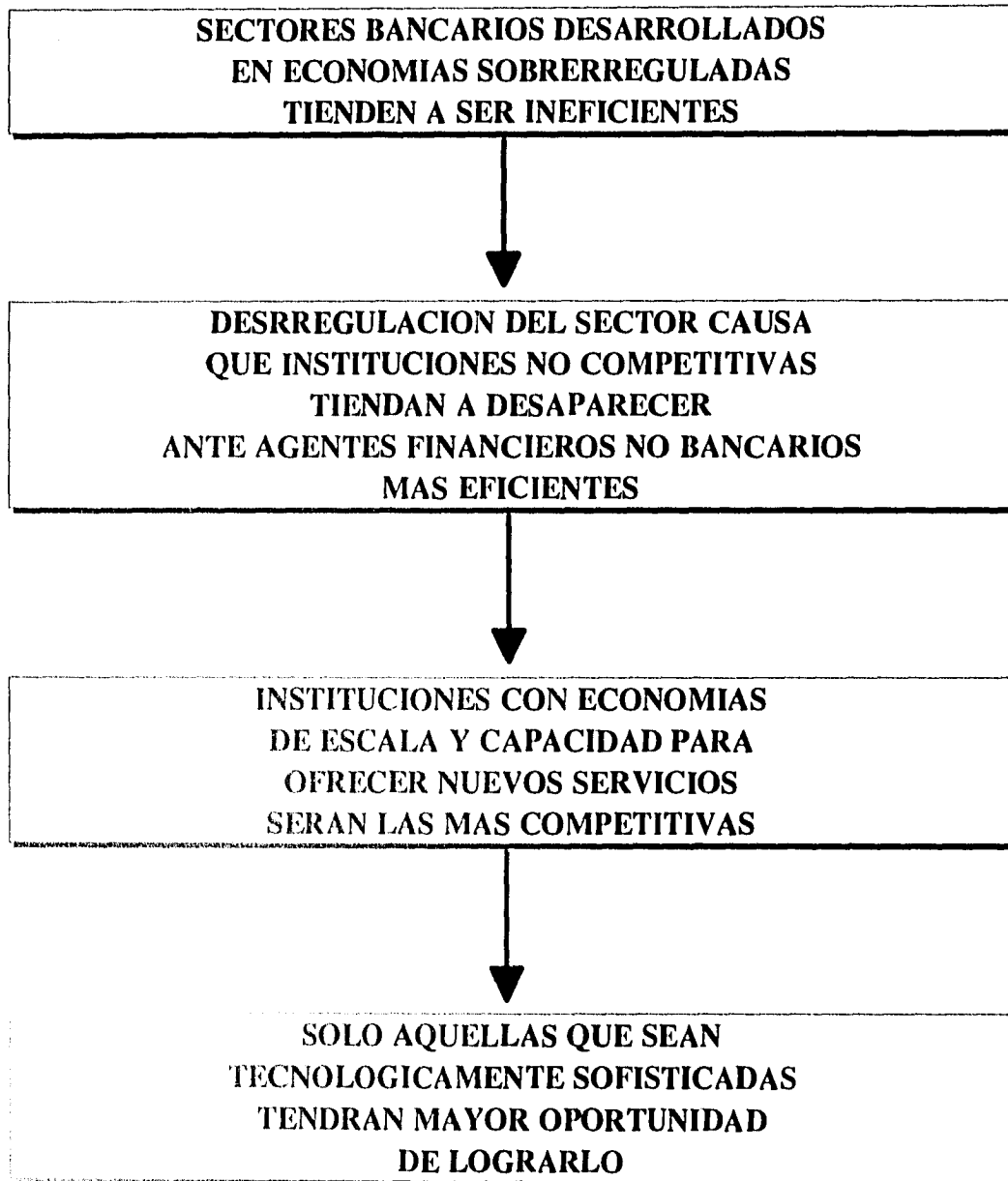
ASIMISMO, LA DESREGULACION DEL SECTOR DEMANDARA DE LOS BANCOS ALTA EFICIENCIA Y VENTAJAS COMPETITIVAS, SI SE ESPERA SOBREVIVIR EN EL NEGOCIO.

EN LA MAYORIA DE LAS INDUSTRIAS DESARROLLADAS EN ECONOMIAS SOBRERREGULADAS PRESENTAN UNA ALTA SUBUTILIZACION DE SU CAPACIDAD INSTALADA (INEFICIENCIAS). EL SECTOR BANCARIO NO HA SIDO LA EXCEPCION.

LA META ESPERADA DE UNA DESREGULACION EN DICHO SECTOR ES LOGRAR, A TRAVES DE LAS FUERZAS DE MERCADO (COMPETENCIA) QUE ESTE SEA MAS EFICIENTE. ESTA CIRCUNSTANCIA NO SOLO SE REMITE A RAZONAMIENTOS TEORICOS DEBATIBLES, SINO A HECHOS IRREFUTABLES (COMPETENCIA EFECTIVA DERIVADA DE AGENTES FINANCIEROS NO BANCARIOS).

EN ESTE CONTEXTO, EL ABATIMIENTO DE COSTOS UNITARIOS DEBIDO A ECONOMIAS DE ESCALA SERA FUNDAMENTAL. PARA LO CUAL UNA MASA CRITICA EN EL TAMAÑO DE LAS INSTITUCIONES, UN USO INTENSIVO DE LA TECNOLOGIA MODERNA (AUTOMATIZACION) Y LA PRESTACION DE SERVICIOS FINANCIEROS EN GENERAL SE IDENTIFICAN COMO INDISPENSABLES.

EN EFECTO, EL NEGOCIO TRADICIONAL DEL BANCO (CAPTAR RECURSOS PARA OTORGAR CREDITOS) TIENDE A SER CADA DIA MENOS IMPORTANTE. ASI, SE PUEDE OBSERVAR QUE LOS INGRESOS DE LOS BANCOS POR CONCEPTO DE COMISIONES POR LA PRESTACION DE OTROS SERVICIOS (TARJETAS DE CREDITOS, PAGOS AUTOMATICOS, NUEVOS INSTRUMENTOS DE AHORRO, ETC.) ADQUIEREN CADA VEZ MAS RELEVANCIA A LO LARGO DEL TIEMPO.



IMPACTO DE LA DESREGULACION Y EL MERCADO EN LA BANCA COMERCIAL
INTERNACIONAL

EN ESTE CONTEXTO, LA CONVERGENCIA DE LOS SISTEMAS COMPUTACIONALES Y LA TELECOMUNICACION JUGARA UN PAPEL MUY IMPORTANTE EN EL NUEVO ROL QUE AL SISTEMA BANCARIO COMERCIAL SE LE ESTA EXIGIENDO.

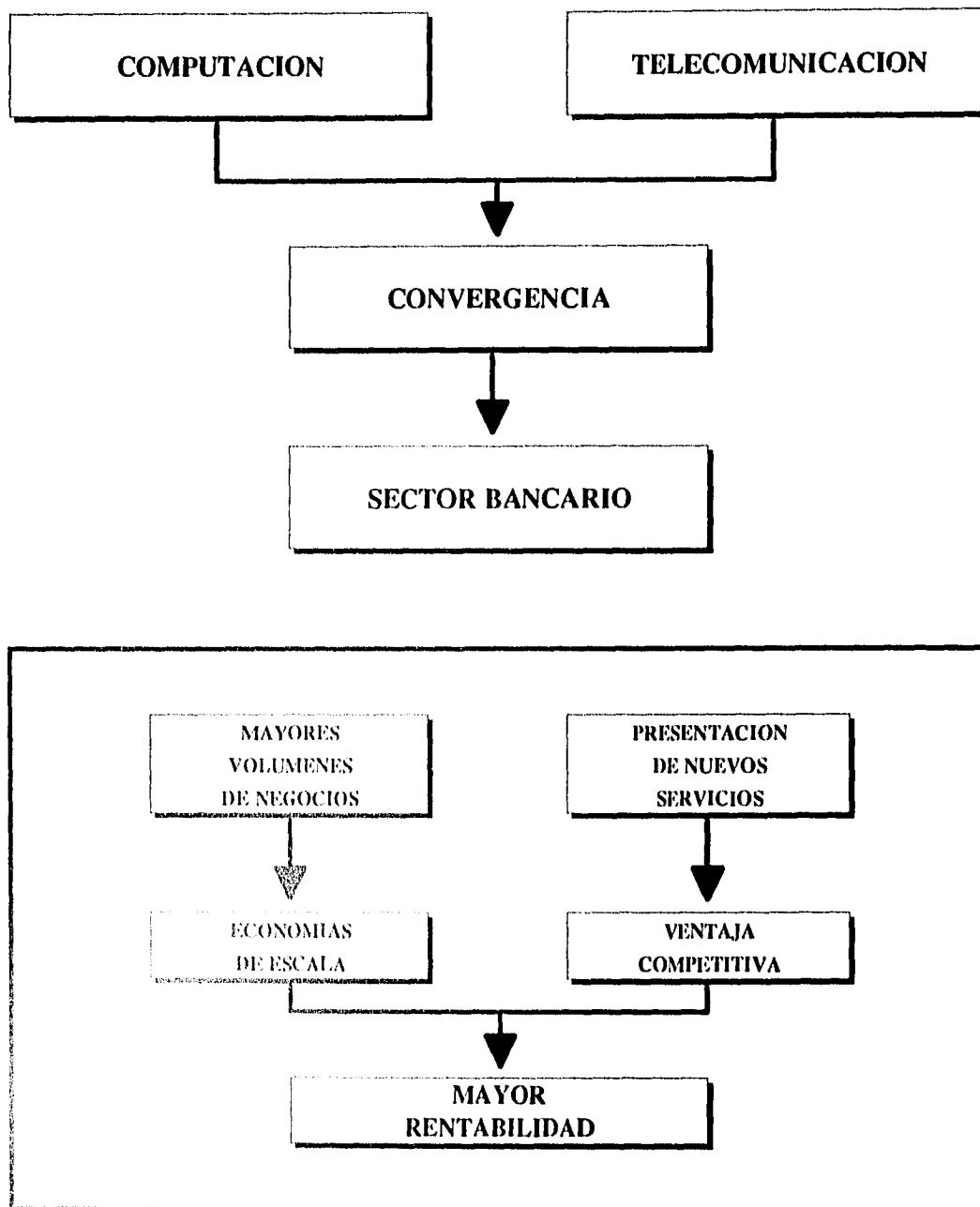
COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE, HOY EN DIA, EL SECTOR BANCARIO-FINANCIERO TIENE CADA VEZ MAS COMPETENCIA, BASICAMENTE POR LA PARTICIPACION DE AGENTES NO BANCARIOS, TALES COMO CIAS. DE SEGUROS, CASAS DE BOLSA Y HASTA TIENDAS DEPARTAMENTALES. AGENTES, QUE ADEMAS DE DISFRUTAR, EN GENERAL, MENORES REGULACIONES SE APALANCAN FUERTEMENTE EN TECNOLOGIA MUY SOFISTICADA, TANTO DE COMPUTO COMO DE TELECOMUNICACION.

ANTE ESTA SITUACION, SI LOS BANCOS PRETENDEN SOBREVIVIR EN EL SECTOR, DEBERAN ENFRENTAR EL RETO DE SER ANTES ALTAMENTE RENTABLES. PARA ELLO, DOS CONDICIONES SERAN NECESARIAS.

A) EL LOGRO DE ECONOMIAS DE ESCALA

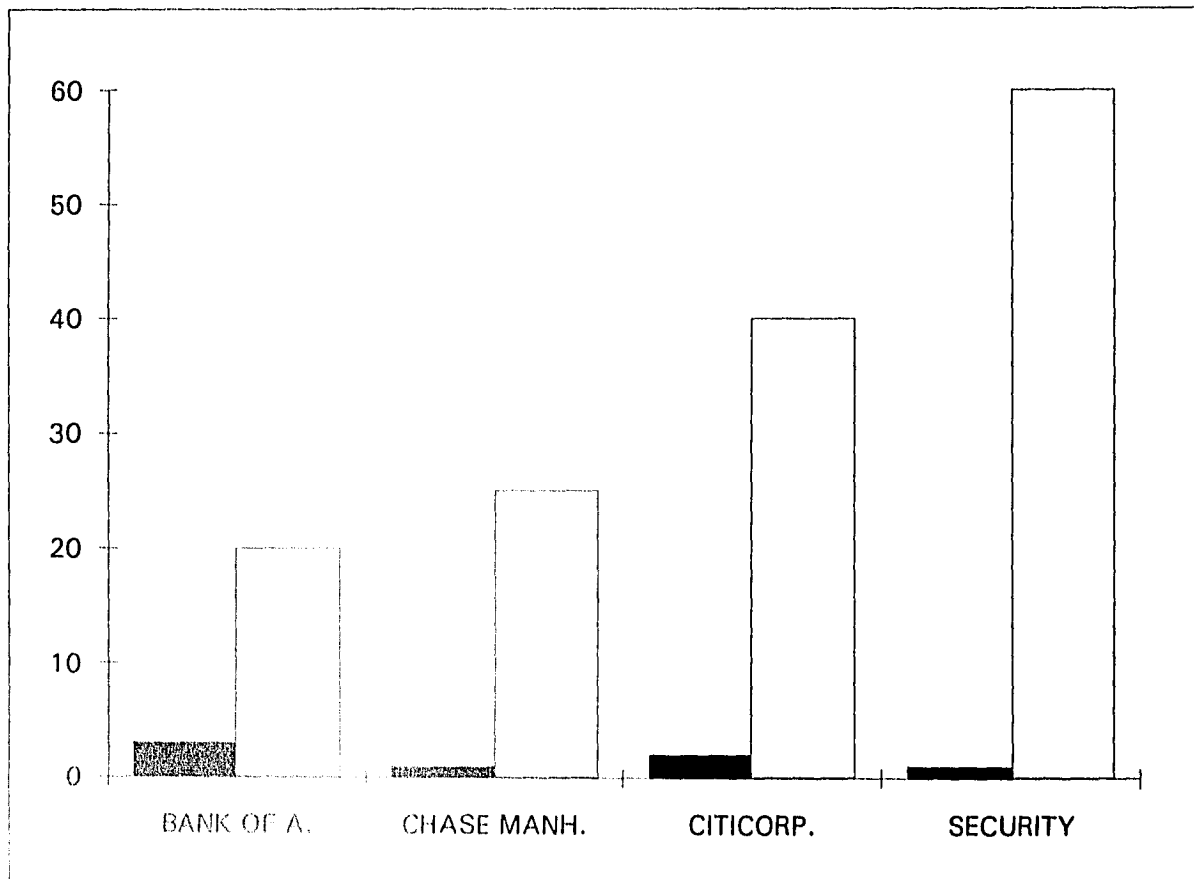
B) EL OFRECIMIENTO DE VENTAJAS COMPETITIVAS

TODO LO ANTERIOR, REDUNDARA EN REQUERIMIENTOS Y USO INTENSIVO DE LA CONVERGENCIA TECNOLOGICA, TAL QUE MEDIANTE LA UTILIZACION DE EQUIPO DE COMPUTO Y DE TELEPROCESO SE PUEDA LOGRAR EL MANEJO DE GRANDES VOLUMENES DE NEGOCIOS, CON LA CONSECUENTE REDUCCION DE COSTOS UNITARIOS, ASI COMO LA CAPACIDAD DE CONVERTIRSE, MAS QUE EN OFERENTES DE SERVICIOS BANCARIOS, EN VENDEDORES DE SERVICIOS FINANCIEROS.



ESQUEMA DEL IMPACTO DE LA CONVERGENCIA EN EL SECTOR BANCARIO

EVOLUCION DE LA INSTALACION DE CAJEROS AUTOMATICOS



FUENTE: INEGI



1988



1983

IV. MODELOS DE CONVERGENCIA

DURANTE LAS ULTIMAS DOS DECADAS, SE HAN DESARROLLADO TEORIAS Y MODELOS DE ANALISIS DE DECISIONES QUE PRETENDEN, NO SOLO OFRECER ALGORITMOS DE SOLUCION AGIL DE PROBLEMAS DE DECISIONES, SINO INTERPRETAR CON MAS Y MEJOR FIDELIDAD LAS PREFERENCIAS DE LOS CLIENTES E INVERSIONISTAS.

EN LO QUE SIGUE, SE COMENTAN TRES MODELOS RELACIONADOS CON TRES SITUACIONES TIPICAS DEL SECTOR BANCARIO-FINANCIERO.

* APLICACION DE UN METODO DE PRONOSTICO BAYESIANO PARA EL CUMPLIMIENTO OPTIMO DEL ENCAJE LEGAL.

* UN ESQUEMA DE PAGO DE CREDITOS CON AMORTIZACIONES REALES CONSTANTES.

* LA INTERPRETACION DE PREFERENCIAS DE INVERSIONISTAS ANTE DIVERSAS ESPECTATIVAS Y NECESIDADES: SELECCION DE CARTERAS DE INVERSION, OBTENCION DE CARTERAS ROBUSTAS DE INVERSION MEDIANTE MODELOS DE RIESGO GENERALIZADOS SOBRE MULTIPLES ESCENARIOS.

CAPITULO II

PRONOSTICO BAYESIANO

PARA DETERMINACION

DEL ENCAJE OPTIMO

LEGAL

APLICACION DE UN METODO DE PRONOSTICO BAYESIANO PARA EL CUMPLIMIENTO OPTIMO DEL ENCAJE LEGAL.

I. INTRODUCCION.

UN PROBLEMA FUNDAMENTAL A QUE SE ENFRENTAN LAS SOCIEDADES NACIONALES DE CREDITO EN MEXICO ES QUE MIENTRAS LA INFORMACION EXACTA DE LOS MONTOS DE RECURSOS CAPTADOS DURANTE UN MES DADO SE CONOCE HASTA EL FINAL DEL MISMO, LA DECISION DE QUE MONTOS ASIGNAR PARA INVERTIR DIARIAMENTE DEBE REALIZARSE PRECISAMENTE EN EL MISMO DIA EN QUE SON CAPTADOS LOS RECURSOS.

ESTE DESFAZ DE INFORMACION RESULTA DEL DESARROLLO NORMAL DE LAS OPERACIONES BANCARIAS. EL CUAL ADEMÁS SE PUEDE COMPLICAR CON LOS PROBLEMAS NORMALES DE VALIDACION, TRANSMISION Y CONSOLIDACION DE TODAS LAS OPERACIONES REALIZADAS A NIVEL NACIONAL. SIN EMBARGO SUS EFECTOS PUEDEN IMPACTAR NEGATIVAMENTE A LA RENTABILIDAD Y EFICIENCIA DEL BANCO. EN TANTO SE DEJEN DE INVERTIR RECURSOS, CON LA PERDIDA COMPLETA DEL RENDIMIENTO CORRESPONDIENTE, O BIEN SE INVIERTAN RECURSOS EN EXCESO DE LO CAPTADO, TENIENDO QUE FINANCIAR ESTE DESAJUSTE CON COSTOS SIGNIFICATIVOS Y ENFRENTANDO LOS CASTIGOS POR SOBREINVERSION QUE REGULA BANCO DE MEXICO.

EL OBJETIVO DE ESTO ES PRECISAMENTE DESARROLLAR UNA METODOLOGIA QUE PERMITA GENERAR PRONOSTICOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LA

CAPTACION MENSUAL PARA UN BANCO Y UN TIPO DE INSTRUMENTO DADOS, QUE SUSTENTEN DECISIONES OPTIMAS DE INVERSION, EN EL SENTIDO QUE REDUZCAN AL MINIMO LOS RECURSOS NO INVERTIDOS COMO LOS COSTOS DE FINANCIAMIENTO Y/O CASTIGO POR SOBREINVERSION.

SE PRESENTA UN INSTRUMENTO ANALITICO QUE PERMITE GENERAR UN PRONOSTICO DE LA CAPTACION TOTAL DEL MES BASADOS EN LA CAPTACION DIARIA, LOS CUALES PUEDEN EMPLEARSE PARA DECIDIR DIARIAMENTE, Y DE MANERA OPTIMA, LA FORMA EN QUE DEBERAN SER INVERTIDOS LOS RECURSOS CAPTADOS.

II. METODOLOGIA PROPUESTA.

EL OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO SE PUEDE DESGLOSAR EN DOS APARTADOS: LA GENERACION DE UN MARCO METODOLOGICO PARA ESTIMAR, DIA CON DIA, LA CAPTACION MENSUAL Y LA FORMULACION DE UN MODELO QUE OPTIMICE LA ASIGNACION EN INVERSION DE LOS RECURSOS CAPTADOS.

PARA ESTIMAR EL COMPORTAMIENTO DE LA CAPTACION MENSUAL, MAS QUE CONSIDERAR LA ESTIMACION DE PRONOSTICOS PUNTUALES DE LA MISMA, SE OBTIENE SU DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD. LO CUAL PERMITE DETERMINAR EL CONTENIDO PROBABILISTICO DE DIVERSOS INTERVALOS DE CAPTACION. ESTA FUNCION SE OBTIENE A PARTIR DE LA EVIDENCIA HISTORICA QUE APORTA EL DESARROLLO DEL PROPIO FENOMENO DE CAPTACION EN LOS AÑOS ANTERIORES.

LA METODOLOGIA PROPUESTA PARA ESTIMAR LA FUNCION DE DISTRIBUCION DE LA CAPTACION INVOLUCRA MODELOS DE PRONOSTICO BAYESIANO QUE INTEGRAN LA TRAYECTORIA DIARIA DE LA CAPTACION PARA FORMULAR UN PRONOSTICO CONSISTENTE DE LA CAPTACION AL FINAL DEL MES CORRESPONDIENTE. ESTE PRONOSTICO SERA MAS CONFIABLE CONFORME SE ACERCA EL FINAL DEL MES YA QUE SE CONTARA CON INFORMACION CORRESPONDIENTE A UNA MAYOR PROPORCION DEL TOTAL DEL MES.

III.1 MODELO DE PRONOSTICO BAYESIANO.

EL PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA GENERAR LAS ESTIMACIONES ES EL DE PRONOSTICO BAYESIANO DE AGREGADOS EN PROCESOS ESTACIONALES NO-ESTACIONARIOS, DE ALBA (1988), Y SE DESCRIBE A CONTINUACION.

CUANDO UN FENOMENO PRESENTA CIERTA REGULARIDAD O TENDENCIA A REPETIRSE PERIODICAMENTE SE DICE QUE ES ESTACIONAL, CON PERIODO S , ES COMUN QUE EN ESTOS CASOS SE DESEE ESTIMAR EL TOTAL QUE SE TENDRA A FINAL DEL AÑO (O DEL MES) A PARTIR DE LOS DATOS QUE SE TIENEN HASTA UN MES (O UN DIA) DADO.

ESTA METODOLOGIA PROPONE UN PROCEDIMIENTO BAYESIANO PARA ATACAR EL PROBLEMA CUANDO LA PROPORCION DEL FENOMENO QUE OCURRE EN CADA SUBPERIODO ES ESTABLE A TRAVES DEL TIEMPO, Y LA VARIABLE ALEATORIA ES CONTINUA. EL METODO PUEDE GENERALIZARSE PARA PERIODOS DIFERENTES DE AÑO Y SUBPERIODOS DIFERENTES DE MES.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: SEA R UNA VARIABLE ALEATORIA QUE REPRESENTA EL TOTAL REALIZADO DE UN FENOMENO EN UN PERIODO DADO T ; COMO POR EJEMPLO LA CAPTACION TOTAL DURANTE UN MES. SEA R_a EL TOTAL DEL MISMO FENOMENO REALIZADO DURANTE UNA FRACCION DEL PERIODO T , DIGAMOS T_a , DONDE $T_a < T$, ESTA SERIA LA CAPTACION HASTA EL a -ESIMO DIA DEL MES. SUPONEMOS QUE LA PROPORCION DEL FENOMENO REALIZADA HASTA T_a ES LA MISMA PARA TODOS

LOS ENEROS, LA MISMA PARA TODOS LOS FEBREROS, ETC. AUNQUE PUEDE SER DIFERENTE DE UN MES A OTRO. ESTO SE PUEDE VERIFICAR MENDIANTE LA APLICACION A LOS DATOS DIARIOS DE ALGUN METODO DE ANALISIS DE SERIES DE TIEMPO QUE ESTIMA O DETECTA ESTACIONALIDAD, BOX Y JENKINS (1970), SHISKIN J. (1967). SUPONEMOS QUE EN EL MOMENTO T_a , Y DADA R_a , LA VARIABLE ALEATORIA R TIENE LA SIGUIENTE DISTRIBUCION. SARMIENTO (1989),

$$fR(r | p_a, R_a) = \frac{1}{\Gamma(R_a)} \left[\frac{p_a}{q_a} \right]^{R_a} (r - R_a)^{R_a - 1} e^{-\frac{p_a}{q_a}(r - R_a)} \quad (1)$$

CON $R > R_a$ Y DONDE p_a ES LA PROPORCION DEL FENOMENO REALIZADA HASTA T_a . SUPONEMOS UNA DISTRIBUCION PREVIA INFORMATIVA PARA p_a DE LA FORMA:

$$f_{p_a}(p) = \frac{1}{\Gamma(B)} A^B \left[\frac{p}{1-p} \right]^{B-1} e^{-Ap/q} \left[\frac{1}{1-p} \right] \quad (2)$$

DONDE

$$B = B_0 + \sum_{t=1}^m R_t$$

$$A = A_0 + \sum_{t=1}^m (R_t - R_a)$$

EN LAS EXPRESIONES ANTERIORES R_t CORRESPONDE A LO REALIZADO DEL FENOMENO EN EL MISMO MES DE AÑOS ANTERIORES Y R_{at} A LO REALIZADO EN EL MISMO SUBPERIODO DEL MISMO MES EN AÑOS ANTERIORES; LAS SUMATORIAS SON PARA $t=1, \dots, m$ DONDE m ES EL NUMERO DE AÑOS ANTERIORES PARA LOS QUE SE TIENE INFORMACION.

CUANDO NO SE TIENE INFORMACION DE PERIODOS ANTERIORES QUEDA $A=A_0$ Y $B=B_0$. SI ADEMAS SE DESEA UTILIZAR UNA PREVIA NO INFORMATIVA O LOCALMENTE DIFUSA ENTONCES $A_0=B_0=1$. COMBINANDO LAS DOS EXPRESIONES ANTERIORES DE ACUERDO CON LA TEORIA BAYESIANA SE OBTIENE LA SIGUIENTE FUNCION DE DISTRIBUCION PREDICTIVA PARA R:

$$fR(r) = \frac{\Gamma(B+Ra) \Gamma(r-Ra) \Gamma(A)}{\Gamma(Ra) \Gamma(B) \Gamma(A+r-Ra)} \quad (3)$$

CON $R > Ra$. ESTA ES LA FUNCION DE DENSIDAD PARA LA CAPTACION TOTAL AL FINAL EL MES QUE SE UTILIZARA PARA LA ASIGNACION OPTIMA DE LOS RECURSOS CAPTADOS.

II. II MODELO DE ASIGNACION OPTIMA DE LOS RECURSOS CAPTADOS.

PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE RECURSOS CAPTADOS QUE DEBERAN SER INVERTIDOS, SE ADOPTA UN MODELO QUE PARTE DE LA FUNCION DE DISTRIBUCION DE LA CAPTACION Y EVALUA LA UTILIDAD ESPERADA POR INVERTIR LOS RECURSOS CAPTADOS CONSIDERANDO LOS COSTOS Y/O CASTIGOS POR SOBREENVERSION. AL MAXIMIZAR ESTA UTILIDAD ESPERADA SE OBTIENE LA ASIGNACION OPTIMA DE INVERSION DE LOS RECURSOS CAPTADOS.

SEA fR LA FUNCION DE DENSIDAD PREDICTIVA DE LA VARIABLE ALEATORIA "CAPTACION TOTAL DEL MES" (R) DEFINIDAS ARREBA Y DEFINAMOS LOS SIGUIENTES PARAMETROS:

α = COSTO DE OPORTUNIDAD DEL DINERO

β = COSTO DE FINANCIAR INVERSION CON CREDITO

γ = UTILIDAD POR PESO INVERTIDO

x = CANTIDAD A INVERTIR EN EL MES

ENTONCES, LA UTILIDAD ESPERADA ES:

$$E(u) = \alpha \int_{r \geq x} (r-x) fR(r) dr - \beta \int_{r \leq x} (x-r) fR(r) dr \quad (4)$$

DE DONDE PODEMOS DERIVAR QUE:

$$E(u) = \gamma x + \alpha (x-m) - (\alpha + \beta) \int_{-\infty}^x (x-r) fR(r) dr \quad (5)$$

AHORA BIEN, PARA UNA FUNCION $F(X)$ DEFINIDA COMO SIGUE:

$$F(X) = \int_{A(X)}^{B(X)} G(x,r) dr \quad (6)$$

SE TIENE QUE:

$$\frac{d F(X)}{d(x)} = \int_{A(X)}^{\frac{B(X)}{\theta}} \frac{G(x,r)}{\theta x} dr + G[x,B(x)] \frac{d B(X)}{d(x)} - G[x,A(x)] \frac{d A(x)}{d(x)} \quad (7)$$

POR LO QUE SI $F(x) = \int_{-\infty}^x (x-r) fR(r) dr$

ENTONCES:

$$d \frac{F(X)}{d(x)} = \int_{-\infty}^x fR(r) dr.$$

POR TANTO, SI DERIVAMOS LA FUNCION DE UTILIDAD ESPERADA, E(U), E IGUALAMOS A CERO TENDREMOS QUE:

$$\frac{E(U)}{d(x)} = \alpha + \gamma - (\alpha + \beta) \int_{-\infty}^x fR(r) dr \quad (8)$$

O BIEN

$$\int_{-\infty}^x fR(x) dr = \frac{\alpha + \gamma}{\alpha + \beta} \quad (9)$$

ESTE RESULTADO NOS MUESTRA QUE LA PROBABILIDAD DE QUE LA CAPTACION FUERA MENOR O IGUAL QUE EL MONTO INVERTIDO ESTA DADA POR LOS PARAMETROS α , β , γ ; DE MANERA TAL QUE DADOS ESTOS COSTOS Y RENDIMIENTOS SE PUEDE ASUMIR LA DECISION DE QUE CANTIDAD INVERTIR PARA MAXIMIZAR LA UTILIDAD ESPERADA.

NOTESE QUE SE PODRIA PENSAR EN QUE $\alpha = \gamma$, EN CUYO CASO

$$\int_{-\infty}^x fR(r) dr = \frac{2}{1 + \beta / \alpha} \quad (10)$$

TAMBIEN ES LOGICO SUPONER QUE $\beta > \gamma$, SI EL COSTO DE SOBREGIRO FUESE MENOS QUE LA UTILIDAD DE LA INVERSION, SIEMPRE CONVENDRIA ENDEUDARSE PARA INVERTIR.

III. APLICACION.

SI SE SUSTITUYE LA EXPRESION PARA $fR(r)$ DE LA ECUACION (3) EN LA (10) ES POSIBLE OBTENER UN CRITERIO PARA DETERMINAR EL VALOR OPTIMO DE x DADOS LOS VALORES CORRESPONDIENTES DE β Y α . LA FUNCION DE DENSIDAD QUE SE PRESENTA EN (3) TIENE LA FORMA DE UNA BETA-BINOMIAL NEGATIVA, JOHSON Y KOTZ (1970), POR LO QUE SU FUNCION DE DISTRIBUCION SE PUEDE ESCRIBIR EN TERMINOS DE FUNCIONES GAMA INCOMPLETAS.

LA RELACION RESULTANTE ES LA SIGUIENTE:

$$\int_{-\infty}^x fR(r) dr = I_z(Ra, B) \quad (11)$$

DONDE $Z = (x-Ra)/(x+A-Ra)$ Y $I_z(Ra, B)$ ES LA FUNCION GAMA INCOMPLETA EVALUADA EN z . PERO A DEMAS, JOHNSON Y KOTZ (1970), EXISTE UNA APROXIMACION DE LA DISTRIBUCION NORMAL A LA GAMA INCOMPLETA DADA POR $I_z(a, b) = F(W)$ DONDE $F(W)$ ES LA FUNCION DE DISTRIBUCION DE LA NORMAL ESTANDAR Y:

$$W = \frac{d}{|b-1/2 - n(1-z)|} \left[\frac{2}{1+(6n)} - 1 \left| (b-1/2) \log \left\{ \frac{b-1/2}{n(1-z)} \right\} + (p-1/2) \log \left\{ \frac{p-1/2}{nz} \right\} \right| \right]^{1/2} \quad (12)$$

CON $n = a + b - 1$ Y

$$d = b - 1/3 - (n + 1/3)(1-z) + (1/5)(z/b) - (1-z)/a + (z - 1/2)/(a+b),$$

EL ERROR EN LA APROXIMACION ES MENOR QUE 0.001 SI $a, b > 2$ Y MENOR QUE 0.01 SI $a, b > 1$, ADEMÁS

$\frac{ F(w) - I_z(a,b) }{I_z(a,b)} <$	0.01	$a, b \geq 3$	$.2 \leq s \leq .5$
	0.02	$a, b \geq 1.75$	$1.25 \leq s \leq 8$
	0.03	$a, b \geq 1.5$	$1 \leq s \leq 10$

DONDE $s = (b - 1/2) z / (a - 1/2) (1 - z)$.

EL PROCEDIMIENTO A SEGUIR SERIA ENTONCES EL SIGUIENTE:

A) DETERMINAR LOS VALORES DE b Y a

B) CON ESTOS VALORES ENCONTRAR EL VALOR DEL LADO DERECHO EN LA EXPRESION
(10)

C) ENCONTRAR EL VALOR DE x QUE IGUALE EL OBTENIDO EN B) CON $F(w)$ USANDO
PARA ELLO LA EXPRESION (12), CON $a=Ra$ Y $b=B$ Y LA RELACION $Z = (x-Ra)/(x+A-Ra)$.

LA x QUE RESULTE SERA EL MONTO DE LA CAPTACION QUE DEBERA ESTAR INVERTIDO
A FIN DE MES PARA OPTIMIZAR LA ASIGNACION DE LOS RECURSOS ENTRE
INVERSION Y ENCAJE. CONOCIDO EL PORCENTAJE p_a QUE CORRESPONDE A LA PARTE
DEL FENOMENO QUE SE HA REALIZADO HASTA EL a -esimo PERIODO (EL ACTUAL) LA
CANTIDAD QUE SE DEBERA INVERTIR HASTA DICHO PERIODO SERA $x p_a$.

EL VALOR DE A ES: 1,225
EL VALOR DE B ES: 1,499
EL VALOR DE RA ES: 0,300
EL VALOR DE X ES: 2,500
EL VALOR DE Z ES: 0,642
EL VALOR DE D ES: 0,404

EL VALOR DE LA PROBAB.
W(X) ES: 0,937

EN MILES DE MILLONES

EL VALOR DE BETA ES: 0,30
EL VALOR DE GAMA ES: 0,25

LA PROBABILIDAD DE ASIGNACION
OPTIMA DE RECURSOS CAPTADOS
ES: 0,909

PROBABILIDAD DE: 0,909

$W(X) > 0.909$

MALA ASIGNACION
DE RECURSOS

INTENTALO OTRA VEZ

EL VALOR DE A ES: 1,225
EL VALOR DE B ES: 1,499
EL VALOR DE RA ES: 0,300
EL VALOR DE X ES: 2,300
EL VALOR DE Z ES: 0,620
EL VALOR DE D ES: 0,384

EL VALOR DE LA PROBAB.
W(X) ES: 0,903

EN MILES DE MILLONES

EL VALOR DE BETA ES: 0,30
EL VALOR DE GAMA ES: 0,25

LA PROBABILIDAD DE ASIGNACION
OPTIMA DE RECURSOS CAPTADOS
ES: 0,909

SE COMPARA W(X) CONTRA
PROBABILIDAD DE: 0,909

"FELICIDADES"

$W(X) < 0.909$

CANTIDAD A INVERTIR: 1.495

CAPITULO III

UN ESQUEMA DE PAGO

DE CREDITOS

CON AMORTIZACIONES

REALES CONSTANTES

CREDITOS AFICORCADOS

UN ESQUEMA DE PAGO DE CREDITOS CON AMORTIZACIONES REALES CONSTANTES

I. INTRODUCCION.

EN UNA ECONOMIA INFLACIONARIA LOS ESQUEMAS TRADICIONALES DE AMORTIZACION DE UN CREDITO RESULTAN EN UN PAGO ACELERADO DEL CAPITAL EN TERMINOS REALES. PARA EVITAR ESTO SE HAN DESARROLLADO NUEVOS ESQUEMAS DE AMORTIZACION LLAMADOS DE PAGOS CRECIENTES O "AFICORCADOS". DICHOS ESQUEMAS GARANTIZAN QUE LOS DESEMBOLSOS DEL DEUDOR SEAN CONSTANTES A VALOR PRESENTE CUANDO SE USA LA MISMA TASA DE INTERES PARA CALCULO DE INTERESES Y PARA EL CALCULO DEL VALOR PRESENTE. AQUI SE PRESENTA UN NUEVO ESQUEMA QUE GARANTIZA PAGOS REALES CONSTANTES; ES DECIR, SE PERMITE EL USO DE DOS TASAS. LA TASA A LA QUE SE DEVENGAN LOS INTERESES Y OTRA DIFERENTE PARA CALCULO DEL VALOR PRESENTE. EN PARTICULAR ESTA ULTIMA PUEDE SER LA TASA DE INFLACION.

II. ESQUEMAS TRADICIONALES DE PAGOS.

EL ESQUEMA MAS COMUN PARA PAGO DE CREDITO BANCARIO CONSIDERA PERIODOS IGUALES DE PAGO EN CADA UNO DE LOS CUALES SE PAGAN LOS INTERESES, QUE SE DEVENGAN SOBRE SALDOS INSOLUTOS, MAS UNA AMORTIZACION DE PARTE DEL CAPITAL. LA FORMA EN COMO VARIAN LAS AMORTIZACIONES DAN A SU VEZ DIVERSOS ESQUEMAS DE PAGO.

UN EJEMPLO CONTEMPLA AMORTIZACIONES IGUALES DESDE EL PRIMER PAGO. OTRO EJEMPLO CONSIDERA UN PERIODO DE GRACIA EN EL QUE LAS AMORTIZACIONES SON CERO; ES DECIR, SOLO SE PAGAN INTERESES Y AL FINAL DEL CUAL SE EMPIEZA PAGAR EL PRINCIPAL MEDIANTE AMORTIZACIONES IGUALES. LAS GRAFICAS 1 Y 2 MUESTRAN EL COMPORTAMIENTO DEL SALDO NOMINAL DE DOS CREDITOS, UNO DE UN MILLON DE PESOS A CINCO AÑOS CON CINCO AMORTIZACIONES ANUALES DE 200 MIL PESOS CADA UNA (EJEMPLO 1) Y OTRO DE CINCO AÑOS CON TRES DE GRACIA Y DOS PAGOS ANUALES DE PRINCIPAL DE 500 MIL PESOS CADA UNA (EJEMPLO 2). EN UNA ECONOMIA CON POCA INFLACION, EL PERFIL DEL SALDO REAL ES PARECIDO AL DEL SALDO NOMINAL Y EL CREDITO OTORGADO CUMPLE CON LOS OBJETIVOS PARA LOS QUE FUE DISEÑADO. CUANDO, POR EL CONTRARIO, LA INFLACION ES ELEVADA, EL SALDO REAL SE COMPORTA DE FORMA MUY DIFERENTE AL NOMINAL. LAS FIGURAS 2 Y 3 MUESTRAN EL COMPORTAMIENTO DE LOS SALDOS NOMINALES Y DE LOS SALDOS REALES BAJO DOS ESCENARIOS DE INFLACION PARA LOS CREDITOS MENCIONADOS. CUANDO LA INFLACION ES BAJA, 5%, EL SALDO REAL ES PARECIDO AL NOMINAL. CUANDO LA INFLACION ES ALTA, 75%, EL SALDO REAL DECRECE MUCHO MAS RAPIDO QUE EL NOMINAL. ESTO SIGNIFICA QUE EN TERMINOS REALES EL CREDITO SE PAGA NO COMO SE HABIA PLANEADO SINO CON MAYOR CELERIDAD. NOTESE QUE AUN EN EL PERIODO DE GRACIA, EN EL CUAL SOLO SE PAGAN LOS INTERESES DEL CREDITO, EXISTE UNA AMORTIZACION REAL DEL CREDITO. ESTO SUCEDE PORQUE EN UNA SITUACION DE INFLACION ALTA LOS INTERESES NOMINALES TIENEN DOS COMPONENTES: EL INTERES REAL Y EL COMPONENTE INFLACIONARIO DE LOS INTERESES.

SI SE QUISIERA QUE EL SALDO REAL DEL CREDITO SE COMPORTARA SIMILARMENTE A COMO SE COMPORTA EL SALDO NOMINAL DEL CREDITO EN UNA ECONOMIA NO INFLACIONARIA, SE TENDRIA QUE REPRESTAR EL COMPONENTE INFLACIONARIO DE LOS INTERESES AL ACREDITADO.

ASI PUES SE TIENE EL SIGUIENTE PROBLEMA: DISEÑAR UNA FORMULA DE PAGOS QUE EVITE LA AMORTIZACION REAL ANTICIPADA DE LOS CREDITOS EN UNA ECONOMIA INFLACIONARIA.

III. CREDITOS "AFICORCADOS"

LA PRIMERA INSTANCIA EN LA QUE SE RECONOCIO LA NECESIDAD DE MODIFICAR LA FORMA DE PAGO DE LOS CREDITOS FUE EN AQUELLOS OTORGADOS PARA ADQUISICION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL A MEDIADOS DE 1982. CON ESTE FIN, VARIOS TECNICOS DEL BANCO DE MEXICO SE DEDICARON A RESOLVER EL PROBLEMA PLANTEADO EN LA SECCION ANTERIOR. EL DR. MARIN MAYDON Y EL DR. DONACIANO QUINTERO INDEPENDIEMENTE OBTUVIERON, EN ENERO DE 1983, FORMULAS SIMILARES SIENDO LA DEL DR. QUINTERO UN CASO PARTICULAR DE LA DEL DR. MAYDON, QUIEN HA TENIDO LA OPORTUNIDAD DE APLICAR SU FORMULA EN MUY DIVERSOS CONTEXTOS (VER LAS REFERENCIAS AL FINAL).

CURIOSAMENTE NO FUE EN LOS CREDITOS A LA VIVIENDA DONDE PRIMERO SE APLICARON LAS FORMULAS MENCIONADAS, SINO EN EL FIDEICOMISO PARA LA

COBERTURA DE RIESGOS CAMBIARIOS (FICORCA) EN DONDE SE DOCUMENTARON CREDITOS POR 1.8 BILLONES DE PESOS A FINES DE 1983 (EL EQUIVALENTE A 41 BILLONES DE PESOS EN 1989). EL IMPACTO DE TALES OPERACIONES FUE DE PRIMERA MAGNITUD Y EN CONSECUENCIA EL ESQUEMA DE PAGOS DE CREDITOS A FICORCA SE HIZO FAMOSO A NIVEL NACIONAL Y AUN EN ALGUNOS CIRCULOS INTERNACIONALES. A PARTIR DE ENTONCES TALES CREDITOS RECIBIERON EL NOMBRE GENERICO DE CREDITOS "AFICORCADOS".

EL ESQUEMA DE PAGOS DESARROLLADO POR MARIN MAYDON SE BASA EN LA IDEA DE HACER PAGOS QUE A VALOR PRESENTE TENGAN UN PERFIL DETERMINADO. EL CASO PARTICULAR EN EL QUE TAL PERFIL ES CONSTANTE (PAGOS CONSTANTES A VALOR PRESENTE) RESULTA EN EL ESQUEMA DESARROLLADO POR DONANCIO QUINTERO Y EL CUAL FUE ADOPTADO POR FICORCA EN SUS CONTRATOS "NORMALES".

SEAN $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ LOS PAGOS A VALOR PRESENTE DESEADOS. TALES PAGOS DEBEN SATISFACER LA CONDICION:

$$(2.1) \quad a_1 + a_2 + \dots + a_n = S_0$$

DONDE S_0 ES EL MONTO ORIGINAL DEL CREDITO. ESTA RELACION SIMPLEMENTE SIGNIFICA QUE EL CREDITO DEBE SER TOTALMENTE PAGADO.

SI P_1, \dots, P_n DENOTAN LOS PAGOS NOMINALES DEL CREDITO, ENTONCES SE DEBE CUMPLIR QUE:

$$a_t = P / \prod_{j=1}^t (1+r_j) \quad t=1, \dots, n.$$

DONDE r_j ES LA TASA DE INTERES DEL CREDITO CORRESPONDIENTE AL PERIODO j . ASI PUES,

$$(2.2) \quad P = a_t \prod_{j=1}^t (1+r_j) \quad \text{ES LA FORMULA DESEADA.}$$

ES ESQUEMA ESTA DADO POR:

S_0 = SALDO ORIGINAL DEL CREDITO.

P_t (COMO EN 2.2) ES EL DESEMBOLSO DEL ACREDITADO EN EL PERIODO t .

LO NOVEDOSO DE ESTA FORMULA ES QUE EL DESEMBOLSO P_t PUEDE SER MENOR A LOS INTERESES DEVENGADOS DURANTE EL PERIODO t . LA DIFERENCIA $I_t - P_t$ QUE PUEDE SER POSITIVA EN LOS PRIMEROS PERIODOS SIMPLEMENTE SE AGREGA AL SALDO COMO UN CREDITO ADICIONAL. PARA ENTENDER MEJOR ESTE MECANISMO, SUPONGASE QUE SE DESEA QUE EL PERFIL DE PAGOS SEA CONSTANTE A VALOR PRESENTE. ES DECIR $a_1 = a_2 = \dots = a_n = a$.

LA CONDICION (2.1) IMPLICA QUE $n a = S_0$. O SEA:

$$a = a = \frac{S_0}{t \cdot n} \quad t=1, \dots, n$$

SUSTITUYENDO ESTA EXPRESION EN (2.2) SE OBTIENE LA CONOCIDA FORMULA

$$(2.5) \quad P = \frac{S_0}{t \cdot n} \prod_{j=1}^t (1+r) \quad t=1, \dots, n.$$

DE LOS CREDITOS NORMALES DE FICORCA.

APLICANDO ESTA FORMULA AL EJEMPLO I DE LA SECCION ANTERIOR, CON UNA TASA DE INTERES DE 45.00% Y UNA TASA DE INFLACION DE 36.00% Y SUPONIENDO PAGOS ANUALES. SE OBTIENE EL SALDO REAL MOSTRADO EN LA FIGURA B EN LA QUE SE COMPARA CON EL SALDO REAL OBTENIDO. APLICANDO EL ESQUEMA TRADICIONAL DE PAGOS DEL EJEMPLO I. COMO PUEDE OBSERVARSE LA FORMULA (2.5) PRODUCE UN SALDO REAL MUCHO MAS PARECIDO AL OBTENIDO EN UNA SITUACION DE POCA INFLACION QUE EL GENERADO CON EL ESQUEMA TRADICIONAL.

EN EL APENDICE A SE DEMUENSTRA QUE LA FORMULA (2.5) ES MATEMATICAMENTE EQUIVALENTE A:

$$(2.6) \quad P = \frac{S}{t \cdot n-t+1} (1+r)^{t-1} \quad t=1, \dots, n.$$

LA RELEVANCIA DE ESTA FORMULA RADICA EN QUE EL PAGO P_t ESTA EN

FUNCION DEL SALDO INSOLUTO Y NO DEL SALDO ORIGINAL. ESTO RESULTA MUY CONVENIENTE CUANDO EL ACREDITADO EFECTUA PAGOS POR ENCIMA DEL VALOR DE P_i (LLAMADO IMPORTE DE REFERENCIA) YA QUE EN TAL CASO LOS SIGUIENTES PAGOS PUEDEN SER AUTOMATICAMENTE REESTRUCTURADOS PARA QUE SEAN IGUALES A VALOR PRESENTE Y NO SE ACORTE EL PLAZO DEL CREDITO.

LA FORMULA (2.5) FUE DESCUBIERTA POR VARIAS PERSONAS CASI SIMULTANEAMENTE AL INICIO DE FICORCA. LA FORMULA (2.6) MOTIVO A DESARROLLAR UNA VARIANTE MAS QUE SE OBTIENE DE REEMPLAZAR EN (2.6) EL PERIODO DEL CREDITO (n) POR UN PARAMETRO K_j , $j=1,\dots,m$, PARA OBTENER:

$$(2.7) \quad P = \frac{S}{t} \prod_{j=1}^{t-1} \frac{K_j}{K_{j+1}} \quad t=1,\dots,n.$$

EL PARAMETRO K_j PERMANECE CONSTANTE POR ALGUNOS PERIODOS, LUEGO VARIA A OTRO NIVEL DONDE VUELVE A PERMANECER CONSTANTE Y ASI VARIAS VECES HASTA EL FINAL DEL CREDITO. A LOS PARAMETROS K_j SE LES LLAMA PARAMETROS DE ESCALONAMIENTO Y DEBEN DE CUMPLIR LAS CONDICIONES:

$K_j > 1$ SI K_j ESTA VIGENTE EN EL PERIODO t .

$K_m = n$.

LA ULTIMA CONDICION GARANTIZA QUE EL CREDITO SE ACABA DE PAGAR EN

EL PERIODO ESTABLECIDO, MIENTRAS QUE LAS OTRAS CONDICIONES SIMPLEMENTE GARANTIZAN QUE NO SE PAGA ANTES.

LA INTERPRETACION DE LOS PARAMETROS DE ESCALONAMIENTO ES LA SIGUIENTE. SI EL PARAMETRO K_j ENTRA EN VIGENCIA EN EL PERIODO t , LA FORMULA GENERA PAGOS CONSTANTES A VALOR PRESENTE DE MAGNITUD SUFICIENTE PARA PAGAR EL CREDITO EN K_{j-t+1} PAGOS. ESTO PERMITE CON POCOS PARAMETROS OBTENER PAGOS VARIABLES EN VALOR PRESENTE PERO CONSTANTES POR PEDAZOS. LA FORMULA (2.6) FUE DE GRAN UTILIDAD PARA EL DISEÑO DE CONTRATOS ESPECIALES DE COBERTURA DE FICORCA. UNA APLICACION DE ESTA FORMULA AL PROBLEMA DE LA DEUDA EXTERNA FUE PROPUESTA POR ERNESTO ZEDILLO EN 1985.

EN JULIO DE 1986, EL BANCO DE MEXICO RECOMENDO A LAS INSTITUCIONES DE BANCA MULTIPLE LA ADOPCION DE FORMULAS DE PAGO QUE EVITARAN LA AMORTIZACION ACELERADA, EN TERMINOS REALES, DE CREDITOS A FAVOR DE DICHAS INSTITUCIONES. LA FORMULA RECOMENDADA FUE LA (2.6). TAL RECOMENDACION NO ENCONTRO ECO EN LA BANCA DEBIDO A DIVERSOS PROBLEMAS DE TIPO CONTABLE, FINANCIERO Y DE MANEJO DE CREDITO QUE LAS INSTITUCIONES NO LOGRARON RESOLVER. ENTRE LAS OBJECIONES FINANCIERAS APUNTADAS POR LOS BANCOS SE SINGULARIZA LA SIGUIENTE:

CUANDO LA TASA REAL ES MUY ALTA, MAYOR A 20% ANUAL, EL ESQUEMA DE PAGOS CONSTANTES A VALOR PRESENTE NO SOLO EVITA LA AMORTIZACION REAL ACELERADA DEL CREDITO, SINO QUE PRODUCE PAGOS TAN PEQUEÑOS

QUE EL SALDO REAL LLEGA A CRECER O BIEN A DECRECER BASTANTE MENOS RAPIDO QUE EN EL ESQUEMA TRADICIONAL SIN INFLACION.

LA FIGURA 6 MUESTRA LA SITUACION, PARA EL EJEMPLO 1, CUANDO LA INFLACION ES 75% ANUAL Y LA TASA REAL DE INTERES ES 20% ANUAL. LA SOLUCION MATEMATICA A ESTE PROBLEMA SE BRINDA EN LA SIGUIENTE SECCION.

IV. CREDITOS CON AMORTIZACIONES REALES CONSTANTES.

EL ESQUEMA DE PAGOS DESARROLLADO EN ESTA SECCION DIFIERE DEL SEGUIDO POR MARIN MAYDON EN EL SENTIDO DE QUE NO SE REQUIEREN PAGOS QUE A VALOR PRESENTE SIGAN UN PATRON DETERMINADO SINO QUE SE REQUIERE QUE LAS AMORTIZACIONES REALES SIGAN UN PATRON DADO. ES DECIR, EN EL CASO EN QUE SE DESEAN AMORTIZACIONES REALES IGUALES, EL PAGO INVOLUCRA UN PAGO DE INTERES REAL Y UNA AMORTIZACION REAL PREDETERMINADA.

CONSIDERESE QUE c_1, c_2, \dots, c_n SON LAS TASAS DE INFLACION Y r_1, r_2, \dots, r_n LAS TASAS DE INTERES. SE X_i ES UN MONTO AL FINAL EL PERIODO i , DENOTECE POR \bar{X}_i EL VALOR REAL DE X_i Y POR \hat{X}_i EL VALOR PRESENTE DE X_i AMBOS AL INICIO DEL CREDITO. MAS PRECISAMENTE:

$$X_t = X_t / \prod_{j=1}^t (1+c) \quad Y \quad \hat{X}_t = X_t / \prod_{j=1}^t (1+r).$$

USANDO ESTA NOTACION Y EN EL CASO DE QUE SE DESEARAN AMORTIZACIONES REALES IGUALES SE REQUERIRIA QUE:

$$(3.1) \quad \bar{S}_t = \bar{S}_{t-1} - S_0/n, \quad t=1, \dots, n$$

ES DECIR EL SALDO REAL SE DECREMENTARIA LINEALMENTE COMO EN UNA ECONOMIA SIN INFLACION. APLICANDO ITERADAMENTE LA RELACION (3.1) SOBRE ELLA MISMA SE OBTIENE QUE:

$$(3.2) \quad \bar{S}_t = \frac{n-t}{n} S_0.$$

AHORA BIEN, COMO EL ESQUEMA ES DE PAGO DE INTERESES SOBRE SALDOS INSOLUTOS, EL SALDO DEBE VARIAR CONFORME A (2.4); ES DECIR:

$$(3.3) \quad S_t = S_{t-1} (1+r) - Pt.$$

EN TERMINOS REALES (3.3) QUEDA EXPRESADA COMO:

$$(3.4) \quad \bar{S}_t = \bar{S}_{t-1} \frac{(1+r)^j}{(1+c)^j} - Pt.$$

IGUALANDO (3.1) CON (3.4) SE OBTIENE QUE:

$$(3.4) \quad \bar{S}_{t-1} - \bar{S}_0/n = S_{t-1} \frac{(1+r)^t}{(1+e)^t} - P_t$$

$$\bar{P}_t = \bar{S}_{t-1} \left\{ \frac{(1+r)^t}{(1+e)^t} - 1 \right\} + S_0/n$$

SIMPLIFICANDO SE OBTIENE:

$$\bar{P}_t = \left(\frac{\bar{S}_{t-1}}{(1+e)^t} \right) + (r - e) \frac{S_0}{n} + \frac{S_0}{n}$$

LO CUAL EXPRESADO EN TERMINOS NOMINALES QUEDA COMO:

$$(3.5) \quad P_t = S_{t-1} (r - e) + \frac{S_0}{n} \prod_{j=1}^t (1+e)^j$$

SIGUIENDO EL PROCEDIMIENTO APLICADO EN EL APENDICE A (3.5), PUEDE REESCRIBIRSE COMO:

$$(3.6) \quad P_t = S_{t-1} (r - e) + \frac{S_{t-1}}{n-t+1} (1+e)^t$$

QUE ES LA FORMULA DESEADA.

EL PRIMER TERMINO DE (3.6) REPRESENTA LOS INTERESES REALES DEL CREDITO MIENTRAS QUE EL SEGUNDO TERMINO CORRESPONDE A LA AMORTIZACION REAL. OBSERVESE QUE CUANDO LA TASA DE INTERES Y LA INFLACION SON IGUALES EL

PRIMER TERMINO DESAPARECE Y LA FORMULA SE REDUCE A LA FORMULA (2.6) DE LOS CREDITOS AFICORCADOS. ASI PUES, CUANDO LA TASA REAL ES MUY PEQUENA, LA FORMULA (2.6) BRINDA RESULTADOS MUY PARECIDOS A LOS DE (3.6); SIN EMBARGO, CUANDO LA TASA REAL ES MUY ALTA SE OBTIENEN DISCREPANCIAS IMPORTANTES COMO LO MUESTRA LA FIGURA 6. RECUERDESE QUE POR CONSTRUCCION LOS SALDOS REALES DECRECEN LINEALMENTE CUANDO SE USA LA FORMULA (3.6).

UNA OBJECION QUE PODRIA SURGIR EN CONTRA DE LA FORMULA (3.6) ES QUE USA LA TASA DE INFLACION PARA EL CALCULO DEL IMPORTE DE REFERENCIA P_t Y ESO SUENA UN POCO A INDEXACION. LA FORMULA MISMA MUESTRA QUE SI NO SE USA EL INDICE DE INFLACION, EL PROBLEMA NO TIENE UNA SOLUCION EXACTA. ADEMAS DEBE ENFATIZARSE QUE EL CREDITO SIGUE DEVENGANDO INTERESES A LA TASA DE MERCADO r_t Y QUE LA INFLACION SOLO ENTRA PARA CALCULAR EL VALOR DEL DESEMBOLSO P_t .

OTRA PREGUNTA RESPECTO A (3.6) ES SI TAL ESQUEMA DE PAGOS REALMENTE PAGA EL CREDITO. LA RESPUESTA ES AFIRMATIVA Y ESTA BASADA EN EL SIGUIENTE TEOREMA QUE PERTENECE AL AMBITO FINANCIERO.

TEOREMA: SEAN S_t , r_t , P_t , $t=0, \dots, n$ LOS SALDOS INSOLUTOS, LAS TASAS DE INTERES Y LOS DESEMBOLSOS RELATIVOS A UN CREDITO DE MONTO S_0 PAGADERO EN n PERIODOS.

SI:

$$A) \quad S_t = S_{t-1} (1 + r_t) - P_t \quad (t=1, \dots, n)$$

$$B) \quad S_n = \sum_{t=1}^n P_t$$

DEMOSTRACION: LA CONDICION A) IMPLICA QUE $P_t = -S_t + S_{t-1} (1+r)$

DE DONDE:

$$P_t = -S_t + S_{t-1}$$

$$\sum_{t=1}^n P_t = \sum_{t=1}^n -S_t + S_{t-1} = -S_n + S_0 = S_0 = S_0.$$

PUESTO QUE EL ESQUEMA DE PAGOS PROPUESTO SATISFACE LA CONDICION (A) DEL TEOREMA, BASTA DEMOSTRAR QUE $n = 0$. PERO ESTO SE OBTIENE DE (3.2) YA QUE:

$$\bar{S}_n = \frac{n-n}{n} S_0 = 0.$$

V. APENDICE A

EQUIVALENCIA MATEMATICA DE LAS FORMULAS (2.5) Y (2.6).

EN ESTE APENDICE SE USA LA NOTACION PARA VALOR PRESENTE Y VALOR REAL DEFINIDOS EN LA SECCION III DEL DOCUMENTO. LAS FORMULAS (2.4) Y (2.5) ESCRITAS EN TERMINOS DE VALOR PRESENTE SE CONVIERTEN EN:

$$A) \quad S_t = S_{t-1} - P_t \quad t=1, \dots, n$$

$$B) \quad P_t = \frac{S_0}{n} \quad t=1, \dots, n$$

POR LO TANTO EL SALDO A VOLOR PRESENTE OBEDECE LA FORMULA

$$C) \quad S_t = S_{t-1} - \frac{S_0}{n} \quad t=1, \dots, n$$

SUMANDO TODAS LAS ECUACIONES (C) PARA TODOS LOS PERIODOS PREVIOS A t SE OBTIENE

$$\sum_{j=1}^{t-1} S_j = \sum_{j=1}^{t-1} S_{j-1} - \frac{S_0}{n} (t-1)$$

CANCELANDO LOS SUMANDOS QUE APARECEN EN AMBOS LADOS DE LA ECUACION RESULTA EN:

$$S_{t-1} = S_0 - \frac{S_0}{n} (t-1)$$

COMO $S_0 = S_0$ SE OBTIENE QUE

$$S_{t-1} = S_0 \left[\frac{n-t+1}{n} \right]$$

Ó EQUIVALENTEMENTE

$$D) \quad \frac{S_0}{n} = \frac{S_{t-1}}{n-t+1}$$

SUSTITUYENDO ESTA EXPRESION PARA S_0/n EN B) SE OBTIENE:

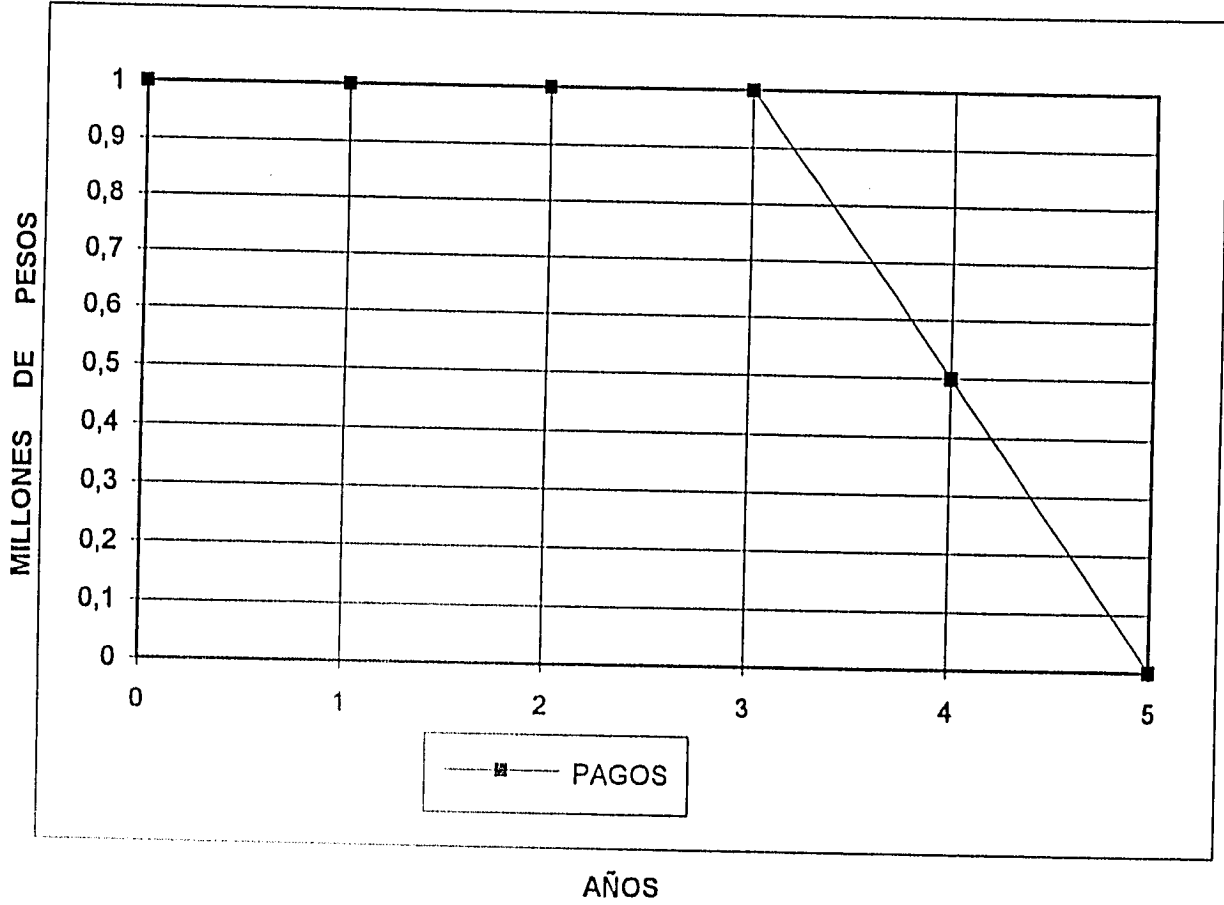
$$P_t^{\wedge} = \frac{S_{t-1}}{n-t+1}$$

EN TERMINOS NOMINALES SE CONVIERTE EN LA FORMULA (2.6):

$$P_t = \frac{S_{t-1}}{n-t+1} (1+r)^t$$

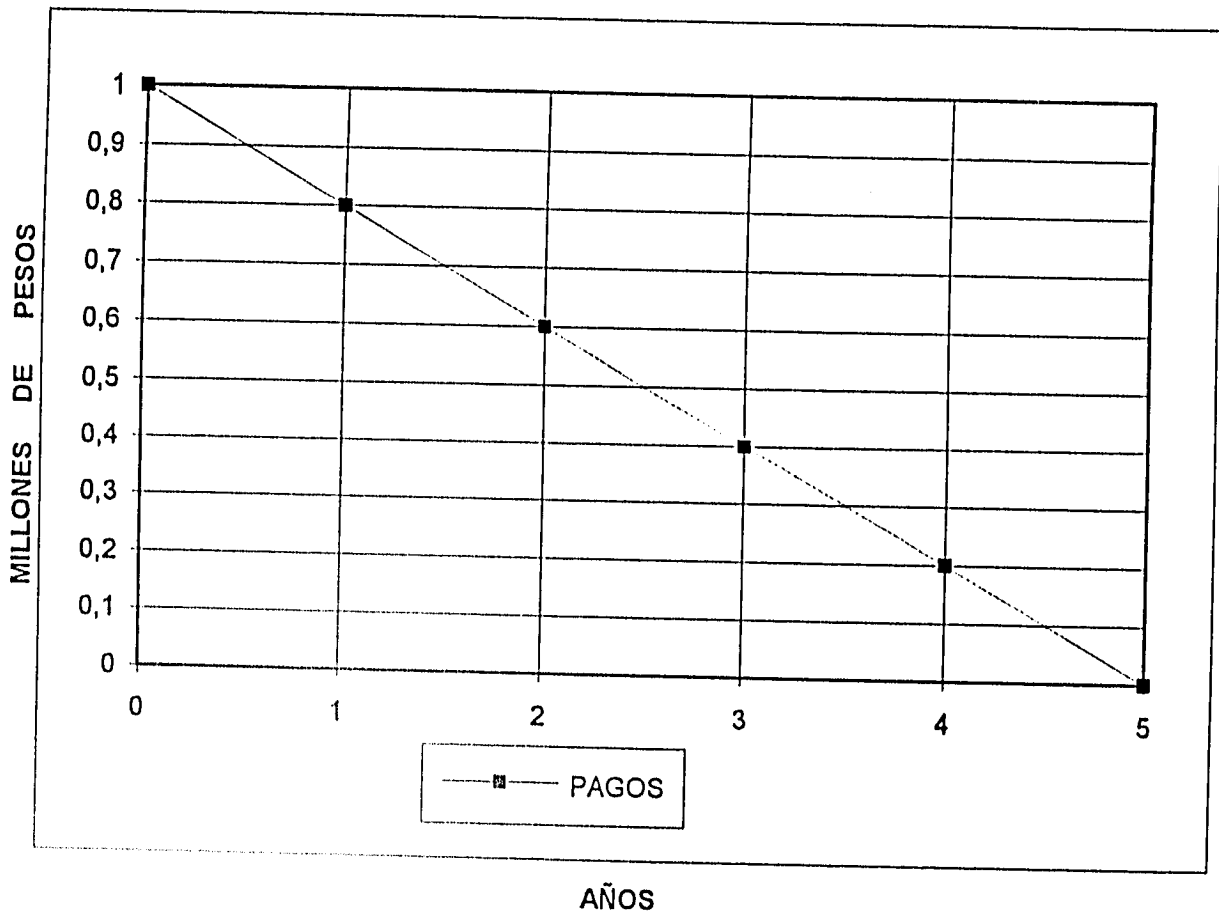
SALDOS NOMINALES

PLAZO - 5 GRACIA - 3



SALDOS NOMINALES

PLAZO - 5 GRACIA - 0



A CONTINUACION SE EXPONEN TRES EJEMPLOS DE TABLAS DE AMORTIZACION EXPLICATIVAS DE LOS MODELOS MATEMATICOS PROPUESTOS EN ESTE CAPITULO

EL PRIMER MODELO ES DE CREDITOS AFICORCADOS (FIGURA A), DONDE LA TASA COBRADA ES DEL ORDEN DE 37.890%, Y EL SALDO INSOLUTO ES DE 1,984,102 PESOS; OBSERVANDOSE QUE LOS PAGOS DE LA DEUDA SE MANTIENEN CONSTANTES ATRAVES DEL TIEMPO, AL IGUAL QUE LA SUMA DE TODOS LOS PAGOS ES IGUAL A 2,735,878 PESOS, QUE REPRESENTA MUY BUENA RENTABILIDAD POR PARTE DEL MODELO.

EN EL SEGUNDO MODELO (FIGURA B Y C), SE TIENE QUE CUANDO LA TASA COBRADA ES DE 45.00% Y LA TASA INFLACIONARIA ES DE 36%, LOS PAGOS DE LA DEUDA NO SON CONSTANTES, YA QUE SON DECRECIENTES ATRAVES DEL TIEMPO (FIGURA B), Y QUE REPRESENTA MUY ATRACTIVO AL CLIENTE QUE SOLICITA EL CREDITO: ADEMAS LA SUMA DE LOS PAGOS REALIZADOS ES DE 2,630,914 PESOS, QUE ES MENOR AL DEL ANTERIOR MODELO.

POR ULTIMO EN EL MODELO DE LA FIGURA C, SE APRECIA QUE A IGUALES TASAS COBRADAS, DEL ORDEN DEL 45.00%, LOS PAGOS SE MANTIENEN CONSTANTES ATRAVES DEL TIEMPO Y QUE LA CAPTACION DE LA SUMA DE LOS PAGOS ES DE 2,996,437 PESOS; POR LO TANTO, ESTE MODELO ES IGUAL AL MODELO A, YA QUE LA TASA INFLACIONARIA ES IGUAL A LA TASA COBRADA.

FIGURA A

COMISION	1.00%
CONSUMO	1,920,000
PLAZO	12
TASA	37.890%
COMPRA	1,920,000
REVALOR	44,902
COMISION	19,200
DIAS TRAN	22
SALDO	1,984,102

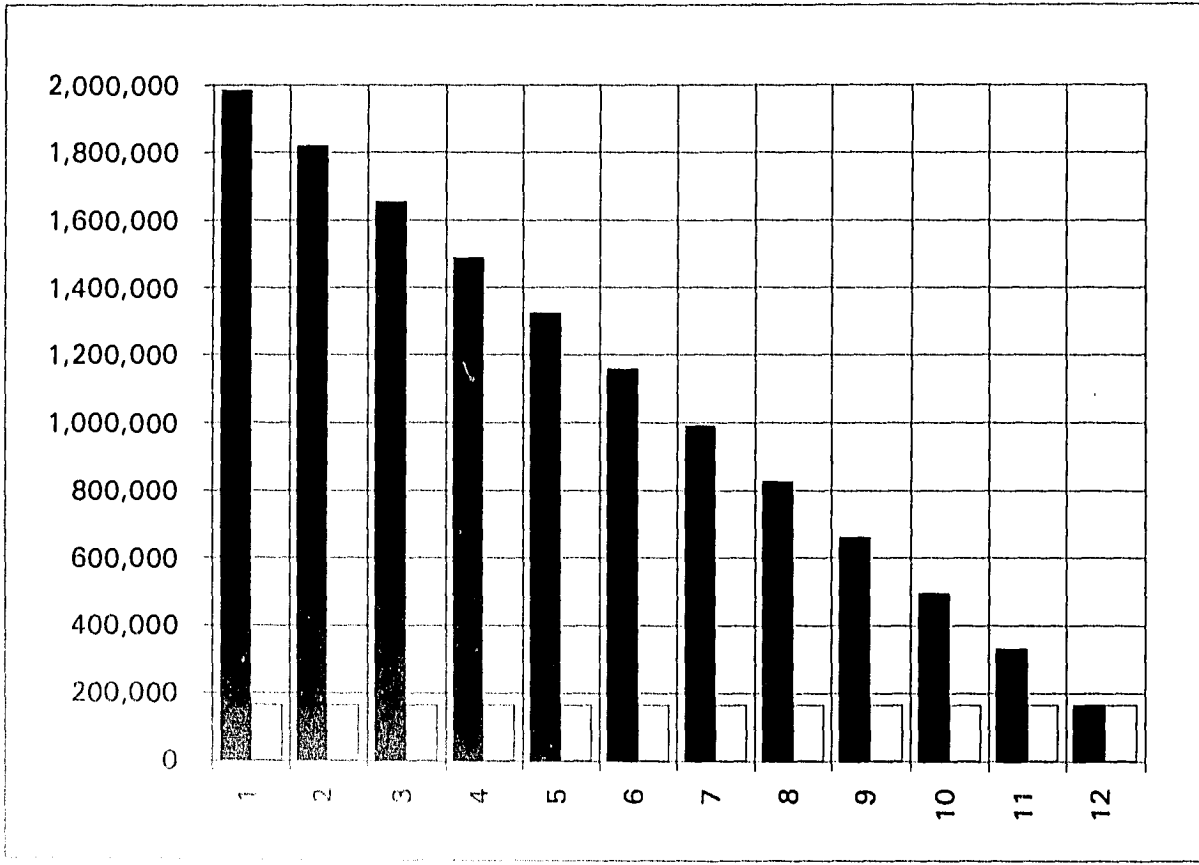
PERIODO	PAGO FIJO MENSUAL	SALDO INSOLUTO	INTERES CONTENIDO EN PAGO	CAPITAL CONTENIDO EN PAGO	CAPITAL PAGADO	INTERES PAGADO
---------	-------------------	----------------	---------------------------	---------------------------	----------------	----------------

1	227,990	1,984,102	62,648	165,342	165,342	62,648
2	227,990	1,818,760	62,648	165,342	330,684	125,296
3	227,990	1,653,418	62,648	165,342	496,026	187,944
4	227,990	1,488,077	62,648	165,342	661,367	250,592
5	227,990	1,322,735	62,648	165,342	826,709	313,240
6	227,990	1,157,393	62,648	165,342	992,051	375,888
7	227,990	992,051	62,648	165,342	1,157,393	438,536
8	227,990	826,709	62,648	165,342	1,322,735	501,184
9	227,990	661,367	62,648	165,342	1,488,077	563,832
10	227,990	496,026	62,648	165,342	1,653,418	626,480
11	227,990	330,684	62,648	165,342	1,818,760	689,128
12	227,990	165,342	62,648	165,342	1,984,102	751,776

TOTALES		2,735,878	751,776	1,984,102		
CREDITOS AFICORCADOS						

GRAFICA DE AMORTIZACION

TOMANDO TASA REAL MAS FACTOR



PERIODO



SALDO INSOLUTO



CAPITAL PAG.

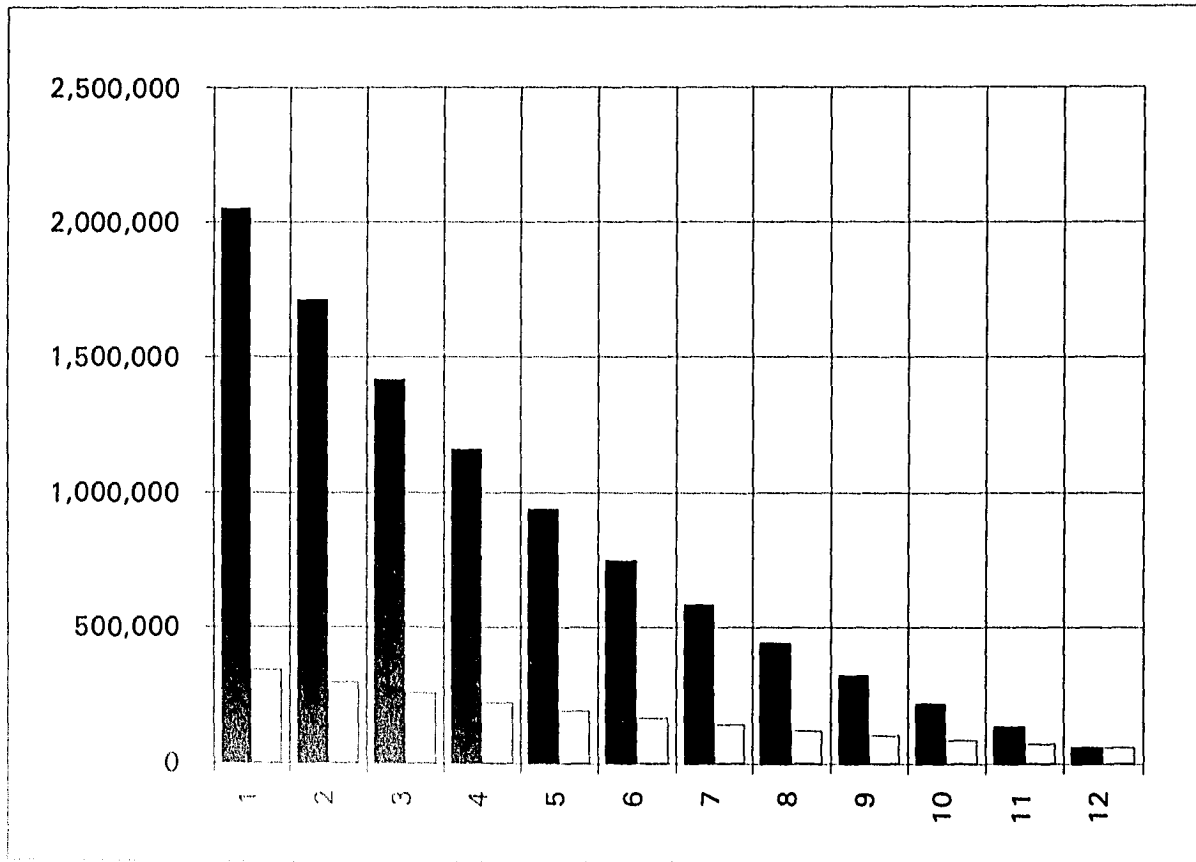
FIGURA B

COMISION	1.00%
CONSUMO	1,920,000
PLAZO	12
TASA	45.000%
TASA INF.	36.000%
COMPRA	1,920,000
REVALOR	54,912
COMISION	76,800
DIAS TRAN	22
SALDO	2,051,712

PERIODO	PAGO FIJO MENSUAL	SALDO INSOLUTO	INTERES CONTENIDO EN PAGO	CAPITAL CONTENIDO EN PAGO	CAPITAL PAGADO	INTERES PAGADO
---------	----------------------	-------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------	-------------------

1	417,181	2,051,712	76,939	340,242	340,242	76,939
2	365,632	1,711,470	70,015	295,618	635,860	146,954
3	319,983	1,415,852	63,713	256,269	892,129	210,667
4	279,588	1,159,583	57,979	221,609	1,113,738	268,646
5	243,873	937,974	52,761	191,112	1,304,850	321,407
6	212,322	746,862	48,013	164,310	1,469,160	369,420
7	184,475	582,552	43,691	140,783	1,609,943	413,111
8	159,920	441,769	39,759	120,161	1,730,104	452,871
9	138,291	321,608	36,181	102,110	1,832,215	489,051
10	119,260	219,497	32,925	86,336	1,918,550	521,976
11	102,534	133,162	29,961	72,573	1,991,123	551,937
12	87,853	60,589	27,265	60,589	2,051,712	579,202
		0				
TOTALES	2,630,914		579,202	2,051,712		
TOMANDO TASA INFLACIONARIA						

GRAFICA DE AMORTIZACION
TOMANDO TASA INFLACIONARIA



PERIODO



SALDO INSOLUTO



CAPITAL PAG.

FIGURA C

COMISION	1.00%
CONSUMO	1,920,000
PLAZO	12
TASA	45.000%
TASA INF.	45.000%
COMPRA	1,920,000
REVALOR	55,308
COMISION	91,200
DIAS TRAN	22
SALDO	2,066,508

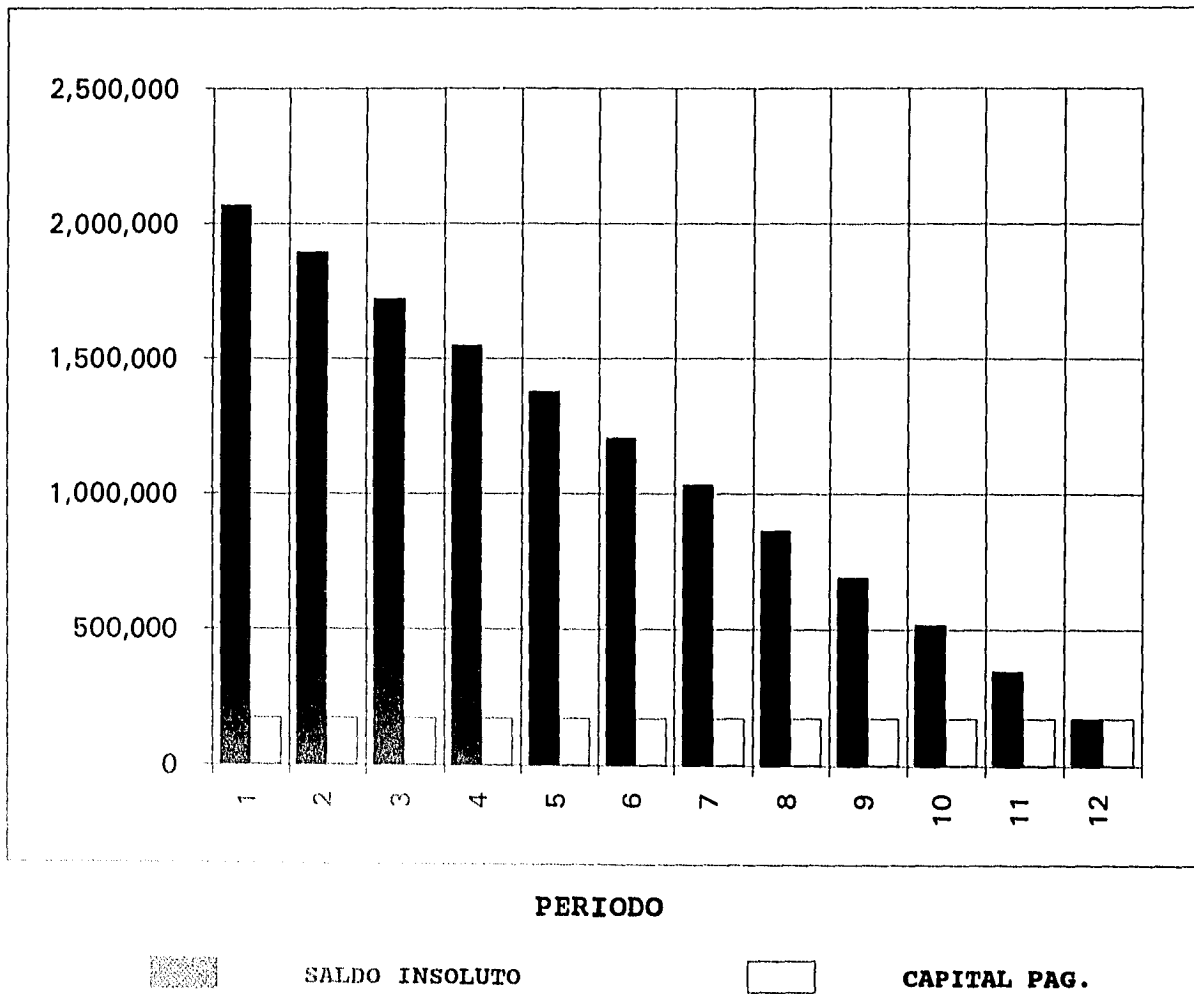
PERIODO	PAGO FIJO MENSUAL	SALDO INSOLUTO	INTERES CONTENIDO EN PAGO	CAPITAL CONTENIDO EN PAGO	CAPITAL PAGADO	INTERES PAGADO
---------	----------------------	-------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------	-------------------

1	249,703	2,066,508	77,494	172,209	172,209	77,494
2	249,703	1,894,299	77,494	172,209	344,418	154,988
3	249,703	1,722,090	77,494	172,209	516,627	232,482
4	249,703	1,549,881	77,494	172,209	688,836	309,976
5	249,703	1,377,672	77,494	172,209	861,045	387,470
6	249,703	1,205,463	77,494	172,209	1,033,254	464,964
7	249,703	1,033,254	77,494	172,209	1,205,463	542,458
8	249,703	861,045	77,494	172,209	1,377,672	619,952
9	249,703	688,836	77,494	172,209	1,549,881	697,446
10	249,703	516,627	77,494	172,209	1,722,090	774,941
11	249,703	344,418	77,494	172,209	1,894,299	852,435
12	249,703	172,209	77,494	172,209	2,066,508	929,929
		0				
TOTALES	2,996,437		929,929	2,066,508		

TOMANDO TASA INFLACIONARIA IGUAL A TASA

GRAFICA DE AMORTIZACION

TOMANDO TASA INFLAC. IGUAL TASA REAL



CAPITULO IV

OBTENCION DE CARTERAS

ROBUSTAS DE INVERSION

MEDIANTE MODELOS DE

RIESGO GENERALIZADO

SOBRE MULTIPLES

ESCENARIOS

OBTENCION DE CARTERAS ROBUSTAS DE INVERSION MEDIANTE MODELOS DE RIESGO GENERALIZADOS SOBRE MULTIPLES ESCENARIOS.

I. INTRODUCCION.

EN GENERAL, LA EXPECTATIVA NORMAL ES QUE UN ANALISTA SE PRONUNCIE POR UN CIERTO COMPORTAMIENTO DEL MERCADO, BASADO EN SU ANALISIS. SIN EMBARGO, UN CUESTIONAMIENTO MAS A FONDO REVELARA QUE EN REALIDAD TIENE DISTINTOS GRADOS DE CERTEZA RESPECTO A SU FUTURO COMPORTAMIENTO Y LO QUE ESTA HACIENDO ES APOSTANDO A QUE SE DE EL ESCENARIO QUE ESTIMA MAS PROBABLE EN ESE MOMENTO. ESTO NO SIGNIFICA SIN EMBARGO, QUE NO HAYAN OTRAS POSIBILIDADES DE COMPORTAMIENTO ALTAMENTE PROBABLES Y DE LAS CUALES ESTA PERFECTAMENTE CONSCIENTE EL ANALISTA.

AUNQUE LO ANTERIOR RESULTA OBVIO, ES EXTRAÑO VER COMO FRECUENTEMENTE EN EL MEDIO FINANCIERO, SE INSISTE EN BUSCAR "LA BOLA DE CRISTAL". YA QUE SE TOMAN DECISIONES DE INVERSIONES COMO SI SOLO UN ESCENARIO FUERA POSIBLE. SI BIEN ESTO PUEDE CONducIR A GANANCIAS ESPECTACULARES EN CASO DE SER ACERTADO EL PRONOSTICO, TAMBIEN ES CIERTO QUE LAS CONSECUENCIAS PUEDEN SER DESASTROSAS EN CASO DE COMETER UNA EQUIVOCACION. ESTO NO SIGNIFICA SIN EMBARGO QUE NO HAYAN INVERSIONISTAS PRUDENTES, QUE ADOPTAN ESTRATEGIAS "CONSERVADORAS" PROTEGIENDOSE CONTRA ALGUNA SORPRESA DESAGRADABLE. PERO EN GENERAL, PERSISTE LA ACTITUD DE TRATAR DE ATINARLE AL ESCENARIO ADECUADO Y LA INCERTIDUMBRE

RESPECTO AL ESCENARIO SE MANEJA EN FORMA INTUITIVA, Y MUCHAS VECES SE IGNORA A LA HORA DE TOMAR UNA DECISION.

EL OBJETO DE ESTO ES PROPONER UNA METODOLOGIA FORMAL PARA TRATAR EL PROBLEMA DE DISEÑAR UNA ESTRATEGIA DE INVERSION, QUE SE COMPORTE ADECUADAMENTE EN LOS ESCENARIOS MAS PROBABLES Y MANTENGA DENTRO DE LIMITES TOLERABLES LOS SACRIFICIOS EN UTILIDADES QUE CEDERIA LA ESTRATEGIA EN LOS MENOS PROBABLES. LA INTENCION ES PUES LA DE RESTARLE IMPORTANCIA AL PRONOSTICO DEL ESCENARIO Y ENFATIZAR EL VALOR DE UNA BUENA ESTRATEGIA. ASI, LA EVALUACION DEL FUTURO SE CONVIERTE EN UN EJERCICIO DE IMAGINACION, RESPECTO A LOS TIPOS DE ESCENARIOS QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN EL FUTURO Y DE SUS PROBABILIDADES DE OCURRENCIA, MAS QUE EN EL DE PRONOSTICAR CON EXACTITUD EL FUTURO. UNA VEZ HECHO LO ANTERIOR, SE REQUIERE DISEÑAR UNA TECNICA DE ASIGNACION DE RECURSOS A LOS DISTINTOS INSTRUMENTOS DE INVERSION, QUE SEA OPTIMA EN EL SENTIDO DE QUE LA ESTRATEGIA RESULTANTE TENGA LA "ROBUSTEZ" ANTES MENCIONADA, ANTE CUALQUIER ESCENARIO QUE PUEDA PRESENTARSE EN EL FUTURO CONSIDERADO PARA EL EJERCICIO DE PLANEACION.

II. ROBUSTEZ: GENERALIZACION DE MODELOS TRADICIONALES.

EL PROBLEMA DE SELECCION OPTIMA DE UNA CARTERA DE INVERSIONES BAJO CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE, SE HA RESUELTO EN LA TEORIA MEDIANTE EL ANALISIS DE MEDIA-VARIANZA PROPUESTO POR MARKOWITZ HACE CASI 40 AÑOS. OTRA ALTERNATIVA ES LA PROPUESTA POR ROY APROXIMADAMENTE EN LAS MISMAS FECHAS Y DE LA CUAL SE SABE QUE EXISTE UNA RELACION CON EL ENFOQUE PROPUESTO POR MARKOWITZ. (VEASE MARQUEZ, 1982). UN SUPUESTO BASICO DE ESTOS ENFOQUES, ES QUE LA DISTRIBUCION DEL COMPORTAMIENTO DE LOS RENDIMIENTOS ES INVARIANTE Y QUE CUALQUIER ESCENARIO ES SIMPLEMENTE LA OCURRENCIA DE UN EVENTO GENERADO ALEATORIAMENTE POR LA DISTRIBUCION. POR LO TANTO, TODA LA INCERTIDUMBRE IMPLICITA QUEDA ADECUADAMENTE CARACTERIZADA CON UN VECTOR DE MEDIAS μ Y UNA MATRIZ DE VARIANZA-COVARIANZA V . ESTO CONDUCE A LOS YA CONOCIDOS MODELOS DE MINIMIZACION DE VARIANZA PROPUESTO POR MARKOWITZ Y AL DE LA MINIMIZACION DE LA PROBABILIDAD DE DESASTRE PROPUESTO POR ROY:

$\text{MIN } x'Vx$ <p>PMV s.a.</p> $x'u = m$ $x'l = 1$ $x \geq 0$	$\text{MAX } \frac{x'u - a}{\sqrt{x'Vx}}$ <p>PMR s.a.</p> $x'l = 1$ $x \geq 0$
---	--

DONDE x ES EL VECTOR DE PROPORCIONES DEL PRESUPUESTO ASIGNADO A LOS DIFERENTES ACTIVOS, Y 1 ES EL VECTOR SUMA CUYOS ELEMENTOS SON LA UNIDAD. ($1 = (1,1,1,1,1,,1)$). EN EL MODELO DE MARKOWITZ, "m" ES EL RENDIMIENTO ESPERADO DE LA CARTERA, MIENTRAS QUE EN EL DE ROY, "a" REPRESENTA EL NIVEL DE DESASTRE.

SIN EMBARGO, AL HACER PRUEBAS SOBRE DATOS HISTORICOS, SE HACE EVIDENTE QUE LA MATRIZ DE VARIANZA-COVARIANZA SI CAMBIA ANTE DISTINTOS ESCENARIOS MACROECONOMICOS Y DEL MERCADO. DICHO DE OTRA MANERA, ESTO SIGNIFICA POR EJEMPLO, QUE EL PATRON DE CO-VARIABILIDAD DE LOS RENDIMIENTOS ES DISTINTO SI EL MERCADO ES LATERAL, ESTA A LA ALZA O VA A LA BAJA. ADEMAS, POR MAS PRECISO QUE SEA EL ANALISIS EN UN MOMENTO DADO, SIEMPRE HAY UNA DOSIS DE INCERTIDUMBRE RESPECTO AL COMPORTAMIENTO FUTURO DE UN MERCADO, EN CUANTO A SU TENDENCIA DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO DENTRO DE CADA ESCENARIO POSIBLE.

SUPONGASE PUES, QUE SE ESTIMA QUE LOS MOVIMIENTOS DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS DISTINTOS INSTRUMENTOS DEL MERCADO SE CARACTERIZAN POR VECTORES DE MEDIAS Y MATRICES DE VARIANZA-COVARIANZA (U^k, V^k) PARA CADA ESCENARIO "k"; $k=1,2,,k$. SUPONGASE ADEMAS QUE SE ESTIMA QUE EL VECTOR DE PROBABILIDADES DE OCURRENCIA DE LOS DISTINTOS ESCENARIOS ES "p".

ENTONCES, SE PUEDE HABLAR DE VARIOS CRITERIOS DE ROBUSTEZ, DENTRO DEL MARCO CONCEPTUAL MARKOWITZ-ROY. INTUITIVAMENTE, LO QUE SE PRETENDE ES ENCONTRAR CARTERAS DE INVERSION QUE SE COMPORTEN ADECUADAMENTE EN EL MAYOR NUMERO POSIBLE DE ESCENARIOS; ES DECIR SE QUIERE OBTENER UNA CARTERA QUE PROPORCIONE BUENOS RENDIMIENTOS EN LOS ESCENARIOS MAS PROBABLES AL TIEMPO QUE GARANTIZA RENDIMIENTOS RAZONABLES EN LOS MENOS PROBABLES, O CUANDO MENOS, MANTIENE LOS SACRIFICIOS EN RENDIMIENTOS DENTRO DE LIMITES TOLERABLES EN CASO DE QUE SUCEDA UN ESCENARIO POCO PROBABLE, INDESEABLE O IMPREVISTO. HAY VARIAS MANERAS DE DEFINIR ESTE CONCEPTO FORMALMENTE Y AQUI SE EXAMINAN A CONTINUACION CUATRO CRITERIOS Y SE EXPLORAN ADEMAS, LAS RELACIONES ENTRE ELLOS.

II.1. CARTERAS ROBUSTAS ANTE LA INCERTIDUMBRE.

UNA FORMA DE LOGRAR LO PROPUESTO ES PEDIR QUE LA CARTERA TENGA UNA VARIANZA DE RENDIMIENTOS "LO MAS PEQUENA POSIBLE" EN CUALQUIERA DE LOS ESCENARIOS. CON ESTO LLEGAMOS A LA DEFINICION SIGUIENTE:

DEFINICION: SE DICE QUE UN CARTERA ES ROBUSTA EN VARIANZA, SI ES LA QUE MINIMIZA LA MAXIMA VARIANZA DEL RENDIMIENTO DENTRO DE CUALQUIERA DE LOS ESCENARIOS, PONDERADOS POR SU PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.

ESTE CRITERIO CONDUCE A LA SIGUIENTE GENERALIZACION DEL MODELO DE MARKOWITZ:

$$\begin{array}{ll}
 & \text{MIN } V \\
 \text{s.a.} & k=1,2,\dots,k \\
 \text{P.1} & \sum_{k=1}^k x^k V^k \leq qkV \\
 & \sum_{k=1}^k x^k u^k = mk \\
 & \sum_{k=1}^k x^k l^k = 1 \\
 & x \geq 0
 \end{array}$$

NOTECE QUE EL RENDIMIENTO MEDIO MINIMO "mk" DEPENDE DE CADA ESCENARIO. ADEMAS, EN ESTE CASO EL PONDERADOR DE "v", "qk" PUEDE SER $1-p_k$, CON EL OBJETO DE QUE EL ESCENARIO MENOS PROBABLE, INFLUYA O PESE MENOS EN LA CONFORMACION DE LA CARTERA OPTIMA, QUIZAS TAMBIEN SEA DESEABLE QUE LOS PONDERADORES POR ESCENARIO SUMEN LA UNIDAD. ESTO PUEDE LOGRARSE CON UNA SIMPLE NORMALIZACION:

$$q = (1-p_k) / \sum_{k=1}^k (1-p_k)$$

DENTRO DEL CONCEPTO DE UTILIZAR LA VARIANZA COMO MEDIDA DE RIESGO SE ABRE OTRA POSIBILIDAD DE CRITERIO DE ROBUSTEZ; A SABER:

DEFINICION: SE DICE QUE UNA CARTERA ES ROBUSTA EN VARIANZA MEDIA, SI ES LA QUE MINIMIZA EL PROMEDIO PONDERADO DE LAS VARIANZAS DE RENDIMIENTOS ASOCIADAS A TODOS LOS ESCENARIOS PREVISTOS.

ESTE CRITERIO DE ROBUSTEZ CONDUCE A LA SIGUIENTE GENERALIZACION DEL MODELO DE MARKOWITZ:

$$\begin{array}{ll}
 & \text{MIN } \sum_{k=1}^k p_k x'V x \\
 \text{P.2} & \text{s.a. } x'u \geq m_k \quad k=1,2,\dots,k \\
 & x'1 = 1 \\
 & x \geq 0
 \end{array}$$

II.2. CARTERAS ROBUSTAS EN RIESGO.

UN CRITERIO ALTERNATIVO ES EL PROPUESTO POR ROY, EN DONDE EL RIESGO SE DEFINE EN TERMINOS DE UN CRITERIO "NIVEL DE DESASTRE". ES DECIR, SI SE CONSIDERA QUE EL MINIMO RENDIMIENTO ACEPTABLE ES "A", ENTONCES EL OBTENER UN RENDIMIENTO INFERIOR SE CONSIDERA UN "DESASTRE". EN ESTOS TERMINOS, EL RIESGO SE DEFINE COMO LA PROBABILIDAD DE QUE OCURRA UN DESASTRE; ES DECIR, DE QUE LA INVERSION PROPORCIONE UN RENDIMIENTO INFERIOR AL NIVEL DE DESASTRE FIJADO.

ESTE CRITERIO CONDUCE AL MODELO PMR CITADO EN LA PRIMERA SECCION DE ESTE TRABAJO. PARA GENERALIZAR ESTE MODELO Y OBTENER ROBUSTEZ DE LA CARTERA ANTE UNA VARIEDAD DE ESCENARIOS POSIBLES SE PUEDE DEFINIR ROBUSTEZ EN TERMINOS ANALOGOS A LOS ANTERIORES. ASI, UNA PRIMERA DEFINICION DE ROBUSTEZ PUEDE SER LA SIGUIENTE:

DEFINICION: SE DICE QUE UNA CARTERA ES ROBUSTA EN RIESGO, SI ES LA QUE MINIMIZA LA MAXIMA PROBABILIDAD DE DESASTRE EN CUALQUIERA DE LOS ESCENARIOS POSIBLES, PONDERADOS POR SU PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.

ESTE CRITERIO CONDUCE A LA SIGUIENTE GENERALIZACION DEL MODELO DE ROY:

$$\begin{array}{l}
 \text{MAX } W \\
 \text{s.a.} \quad \begin{array}{l}
 \sum_{k=1,2,\dots,k} x_k \mu_k \\
 \frac{\sum_{k=1,2,\dots,k} x_k \mu_k}{\sqrt{\sum_{k=1,2,\dots,k} x_k^2 V_k}} \geq p_k w \\
 \sum_{k=1,2,\dots,k} x_k = 1 \\
 x_k \geq 0
 \end{array}
 \end{array}$$

FINALMENTE, AL IGUAL QUE EN EL CASO DE LA VARIANZA, SE PUEDE DEFINIR UN CONCEPTO DE ROBUSTEZ EN RIESGO MEDIO; ES DECIR:

DEFINICION: SE DICE QUE UNA CARTERA ES ROBUSTA EN RIESGO-MEDIO, SI MINIMIZA LA PROBABILIDAD PROMEDIO PONDERADA DE DESASTRE, EN LOS ESCENARIOS PREVISTOS.

ESTE CRITERIO DE ROBUSTEZ CONDUCE AL MODELO SIGUIENTE:

$$\begin{array}{l}
 \text{MAX } Z = \sum_k p_k \frac{\sum_k x'_k u_k - a_k}{\sqrt{x'_k V_k x}} \\
 \text{P.4} \quad \text{s.a.} \quad x'_1 = 1 \\
 \quad \quad \quad x \geq 0
 \end{array}$$

III. LA FRONTERA DE CARTERAS ROBUSTAS.

EN LA TEORIA DE FINANZAS CLASICA, LA COMPOSICION DE LA CARTERA DEPENDERA DEL RENDIMIENTO QUE SE QUIERA OBTENER DE LA CARTERA. ADEMAS, SE SABE QUE MIENTRAS MAS RENDIMIENTO SE LE EXIJA A LA CARTERA; ES DECIR, A MEDIDA QUE EL INVERSIONISTA AUMENTA SU "NIVEL DE AMBICION", MAYOR ES EL RIESGO QUE SE TOMA. EN EL CONCEPTO DE MARKOWITZ, A DISTINTOS NIVELES DE AMBICION, MEDIDOS EN TERMINOS DE RENDIMIENTO ESPERADO, CORRESPONDEN DISTINTAS CARTERAS Y DISTINTOS NIVELES DE VARIANZA. ASI, AL RESOLVER (PMV) PARA DISTINTOS VALORES DE "m", SE OBTIENE UN CONJUNTO DE CARTERAS QUE MARKOWITZ DENOMINO "EFICIENTES". AL CONJUNTO DE PAREJAS (m,s) DE NIVELES DE RENDIMIENTO ESPERADO "m" Y DESVIACIONES ESTANDAR DEL RENDIMIENTO DE LAS CARTERAS EFICIENTES ASOCIADAS "s", SE OBTIENE LO QUE SE CONOCE COMO LA "FRONTERA DE LAS CARTERAS EFICIENTES". COMO EN ESTE TRABAJO SE EXAMINARA ENSEGUIDA OTRO CONCEPTO DE EFICIENCIA, SE VA A DISTINGUIR ESTE LLAMANDOLO "EFICIENCIA EN VARIANZA". ASI, CADA INVERSIONISTA DEBE ELEGIR EN QUE LUGAR

DE LA FRONTERA SE COLOCA, DEPENDIENDO DE SU AVERSION HACIA EL RIESGO Y DE SU NIVEL DE AMBICION.

EN FORMA ANALOGA, SE PUEDE DEFINIR EFICIENCIA EN LOS TERMINOS DE ROY, O "EFICIENCIA EN RIESGO"; ES DECIR, ASOCIADO A UN NIVEL DE DESASTRE "a", LA CARTERA RESULTANTE DE RESOLVER PMR ES "EFICIENTE EN RIESGO". ENTONCES, SE PUEDE IDENTIFICAR UN CONJUNTO DE PAREJAS (a,r) Y AL CONJUNTO DE CARTERAS ASOCIADAS A LOS NIVELES DE AMBICION, QUE AHORA SE ASOCIAN A LOS NIVELES DE DESASTRE "a", CON SUS CORRESPONDIENTES PROBABILIDADES DE DESASTRE "r" Y LLAMARLO LA "FRONTERA DE CARTERAS EFICIENTES EN RIESGO". AL IGUAL QUE EN EL CASO DE MARKOWITZ, CADA INVERSIONISTA SE COLOCARA EN UNO U OTRO PUNTO DE LA FRONTERA DEPENDIENDO DE SU ACTITUD HACIA EL RIESGO; ES DECIR, DEFINIRA NIVEL DE AMBICION DEPENDIENDO DEL RIESGO QUE ESTE DISPUESTO A ACEPTAR, LO CUAL EQUIVALE A ESCOGER EL VALOR DEL PARAMETRO "a" QUE REFLEJE SU NIVEL DE DESASTRE.

FINALMENTE SE RECUERDA QUE HAY UNA RELACION DE CORRESPONDENCIA ENTRE CARTERAS EFICIENTES EN VARIANZA Y CARTERAS EFICIENTES EN RIESGO: SE HA DEMOSTRADO, QUE TODA CARTERA EFICIENTE EN RIESGO ES EFICIENTE EN VARIANZA Y VICEVERSA. (VEASE MARQUEZ, 1982).

AHORA SERIA UTIL EXTENDER LOS CONCEPTOS ANTERIORES EN TERMINOS DE CARTERAS ROBUSTAS; ES DECIR, A DISTINTOS NIVELES DE AMBICION, QUE

COMO SE HA VISTO PUEDEN SER MEDIDOS EN TERMINOS DE RENDIMIENTOS MEDIOS O NIVELES DE DESASTRE, CORRESPONDERAN DISTINTAS CARTERAS ROBUSTAS QUE PUEDEN ESTAR DEFINIDAS EN TERMINOS DE VARIANZA O VARIANZA MEDIA, O TAMBIEN, EN TERMINOS DE RIESGO O RIESGO MEDIO. ASI, ES POSIBLE IDENTIFICAR UNA "FRONTERA DE CARTERAS ROBUSTAS", ASOCIADAS A LAS DISTINTAS DEFINICIONES DE ROBUSTEZ EXPUESTAS EN EL PUNTO ANTERIOR. SIN EMBARGO, LA EXTENSION NO ES TAN DIRECTA YA QUE HAY CIERTOS PROBLEMAS DE ORDEN TECNICO QUE SE DEBEN ATENDER.

III.1. EL NIVEL DE AMBICION.

AL TRABAJAR CON ESCENARIOS DISTINTOS, ES NECESARIO QUE LOS NIVELES DE AMBICION SEAN COMPARABLES DE UN ESCENARIO A OTRO. ESTO SE HACE EVIDENTE, SI SE PIENSA QUE UN INCREMENTO DE 1% EN RENDIMIENTO EN UN ESCENARIO DONDE EL NIVEL DE TASAS DE INTERES ES DEL ORDEN DEL 10%, NO REPRESENTA LO MISMO QUE EN UN ESCENARIO DONDE EL NIVEL DE TASAS SEA DEL ORDEN DEL 40%. ENTONCES, PARA QUE SEAN COMPARABLES LOS NIVELES DE AMBICION ENTRE ESCENARIOS, ES CONVENIENTE QUE ESTOS REPRESENTEN LA MISMA PROPORCION DEL INTERVALO DEFINIDO POR EL NIVEL DE AMBICION MINIMO O MAXIMO QUE PUEDA SER ACEPTABLE EN CADA ESCENARIO. ASI, CUANDO EL NIVEL DE AMBICION SE MIDE EN TERMINOS DEL RENDIMIENTO MEDIO, EL NIVEL DE AMBICION COMPARABLE DE UN ESCENARIO A OTRO REPRESENTA LA MISMA PROPORCION DEL INTERVALO ACEPTABLE PARA

CADA ESCENARIO, QUE ESTA DADO POR LA DIFERENCIA ENTRE EL RENDIMIENTO MEDIO MINIMO Y EL MAXIMO DE ENTRE TODOS LOS INSTRUMENTOS CONSIDERADOS EN EL MODELO.

FORMALMENTE, SEAN:

M_{\min}^k = RENDIMIENTO MEDIO MINIMO PARA EL ESCENARIO "k".

M_{\max}^k = RENDIMIENTO MEDIO MAXIMO PARA EL ESCENARIO "k".

$$D^k = M_{\max}^k - M_{\min}^k$$

ENTONCES EL NIVEL DE AMBICION-RENDIMIENTO-MEDIO EN PROPORCION "t" SE DEFINE COMO:

$$M_k(t) = M_{\max}^k + t \cdot D^k \text{ PARA } t \in [0,1]$$

ANALOGAMENTE, SE PUEDE DEFINIR EL NIVEL DE AMBICION EN TERMINOS DEL NIVEL DE DESASTRE "a". ASI, SEAN $a_{\max} - a_{\min}$ LOS NIVELES DE DESASTRE MAXIMO Y MINIMO RESPECTIVAMENTE ACEPTABLES EN EL ESCENARIO "k". ENTONCES, SI $F = a_{\max} - a_{\min}$ EL NIVEL DE AMBICION EN RIESGO DE DESASTRE EN PROPORCION t SE DEFINE COMO:

$$a_k(t) = a_{\min} + t \cdot F \text{ PARA } t \in [0,1]$$

III.2. EL ESCENARIO DOMINANTE.

UN ASPECTO IMPORTANTE QUE HAY QUE RESOLVER ES EL DE DETERMINAR EL ESCENARIO QUE MAS INFLUYE EN LA CONFORMACION DE UNA CARTERA DE INVERSION. EN LOS TERMINOS DE ROBUSTEZ QUE AQUI SE HAN DEFINIDO, RESULTA EVIDENTE QUE EL ESCENARIO DOMINANTE SERA EL QUE MAS RESTRINGE LA SOLUCION OPTIMA DEL PROBLEMA DE OPTIMIZACION CORRESPONDIENTE. SIN EMBARGO, HAY UNA EXCEPCION, QUE ES LA DEL CRITERIO DE ROBUSTEZ EN RIESGO MEDIO. EN ESTE CASO NO HAY RESTRICCIONES ASOCIADAS A CADA ESCENARIO YA QUE TODOS LOS ESCENARIOS ESTAN PONDERADOS EN UNA SOLA RESTRICCION. ENTONCES, EL ESCENARIO DOMINANTE SERA EL "MAS CERCANO AL PROMEDIO". A CONTINUACION SE FORMALIZAN TODAS ESTAS IDEAS. ASI, DEFINASE LOS CONJUNTOS SIGUIENTES:

$$ED1 = \left\{ k : x'Vx = qkV ; "x" \text{ RESUELVE P.1 } \right\}$$

$$ED2 = \left\{ k : x'U = mk ; "x" \text{ RESUELVE P.2 } \right\}$$

$$ED3 = \left\{ k : \frac{x'U - ak}{\sqrt{x'Vx}} = pkw ; "x" \text{ RESUELVE P.3} \right\}$$

$$ED4 = \left\{ k : \frac{x'U - ak}{\sqrt{x'Vx}} - Z = \min_l \frac{x'u - al}{\sqrt{x'Vx}} - Z ; "x" \text{ Y } Z \text{ RESUELVE P.4} \right\}$$

ESTOS CONJUNTOS REPRESENTAN LOS ESCENARIOS DOMINANTES ASOCIADOS A CADA DEFINICION DE ROBUSTEZ.

IV. GENERACION DE ESCENARIOS.

COMO YA SE DIJO, LA GENERACION DE ESCENARIOS ES BASICAMENTE UN EJERCICIO DE IMAGINACION. SIN EMBARGO, ES OBVIO QUE EL PRODUCTO DEL EJERCICIO DEBE SER COMPATIBLE CON LA METODOLOGIA PARTICULAR DE ANALISIS, QUE EN ESTE CASO INVOLUCRA ALGUNO DE LOS MODELOS EXPUESTOS EN EL INCISO II DE ESTE TRABAJO. ASI, EL EJERCICIO DE GENERACION DE ESCENARIOS DEBE REDUNDAR EN UN CONJUNTO $\{u^k, V^k\}$ DE VECTORES DE RENDIMIENTOS MEDIOS Y MATRICES DE VARIANZA-COVARIANZA ASOCIADO A CADA ESCENARIO POSIBLE.

ES BIEN SABIDO QUE LOS PRECIOS DE LOS INSTRUMENTOS DE INVERSION DEPENDEN DE UNA MULTIPLICIDAD DE FACTORES DE TIPO ECONOMICO, POLITICO Y HASTA PSICOLOGICO. ESTOS ELEMENTOS DEBEN CAPTARSE DE ALGUNA MANERA PARA GENERAR ESCENARIOS DE MOVIMIENTOS DE RENDIMIENTOS DE LOS INSTRUMENTOS, QUE SE PUEDAN RESUMIR ADECUADAMENTE EN UN VECTOR DE RENDIMIENTOS MEDIOS Y LA MATRIZ DE VARIANZA-COVARIANZA CORRESPONDIENTE A CADA ESCENARIO.

ASI, DADO UN ESCENARIO MACRO-ECONOMICO, SE DEBE INFERIR COMO SE REFLEJA EN LAS EMPRESAS E IMAGINAR LOS POSIBLES ESCENARIOS DE

RENDIMIENTOS DE INSTRUMENTOS QUE SE PUEDAN GENERAR. EN ESTE PROCESO, SE DEBEN CONTEMPLAR FACTORES ESPECIFICOS COMO EL COMPORTAMIENTO DE LOS DISTINTOS SECTORES ECONOMICOS EN LOS QUE ACTUAN LAS EMPRESAS, EL GRADO DE PARTICIPACION DE LAS EMPRESAS EN CADA SECTOR, LA SITUACION FINANCIERA Y EL REGIMEN FISCAL DE CADA EMPRESA EN PARTICULAR, Y EN FUNCION DE TODO ESTO, SU CAPACIDAD DE GENERAR UTILIDADES. ESTO A SU VEZ SE DEBE CONTRASTAR CON LA PERCEPCION QUE TENGA EL PUBLICO DE LAS EMPRESAS Y SU ACTITUD COMO INVERSIONISTA EN CADA ESCENARIO. ADEMAS, SE DEBEN EVALUAR LAS OPORTUNIDADES ALTERNAS DE INVERSION, PARA LLEGAR A INFERIR EL COMPORTAMIENTO DE LOS DISTINTOS MERCADOS Y SUS INTERRELACIONES.

FINALMENTE. TODO LO ANTERIOR DEBE HACERSE DENTRO DE UN CONTEXTO METODOLOGICO, QUE PERMITA ARMAR ESTE IMPRESIONANTE ROMPECABEZAS, DANDOLE CONGRUENCIA A ESTA MULTIPLICIDAD Y VARIEDAD DE INFORMACION PARA CONCLUIR EN LA CONSTRUCCION DE LOS VECTORES " u^k " Y LAS MATRICES " v^k " ASOCIADAS A LOS DISTINTOS ESCENARIOS. ESTO SOLO SE LOGRA DENTRO DE UN MARCO ANALITICO DE TIPO SISTEMATICO, EN EL CUAL SE UBIQUEN CON PRECISION TODAS LAS COMPONENTES Y FACTORES QUE SE DEBEN CONSIDERAR, ASI COMO SUS INTERRELACIONES Y LA FORMA EN QUE AFECTAN EL COMPORTAMIENTO DE LOS MERCADOS FINANCIEROS. EL RETO ES VERDADERAMENTE FORMIDABLE.

IV.1. TECNICAS TRADICIONALES: ANALISIS TECNICO Y FUNDAMENTAL.

CUANDO SE ENTRA AL TIPICO DEPARTAMENTO DE ANALISIS BURSATIL, RAPIDAMENTE SE DA UNO CUENTA DE QUE HAY UN BINOMIO METODOLOGICO EN EL QUE SE BASAN LAS PRINCIPALES DECISIONES DE INVERSION, ES DECIR: LOS LLAMADOS ANALISIS "TECNICO" Y "FUNDAMENTAL". CON LAS LIMITACIONES DEL CASO, SE DA UNA BREVE DESCRIPCION DE CADA UNO.

LO QUE SE CONOCE EN EL MEDIO BURSATIL CON EL NOMBRE DE "ANALISIS TECNICO", A LOS OJOS DE ESTE AUTOR, SE ASEMEJA A UNA ESPECIE DE TECNICA DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES POR METODOS DE TIPO GRAFICO, SOBRE LAS SERIES CRONOLOGICAS DE LOS PRECIOS DE ALGUN TIPO DE ACTIVO O BIEN; VGR. LOS PRECIOS DE ALGUNA ACCION EN PARTICULAR, EL INDICE DE LA BOLSA, EL PRECIO DEL ORO, ETC. ESTE ANALISIS GRAFICO SE COMPLEMENTA CON EL CALCULO DE ALGUNOS ESTADISTICOS U OTROS INDICADORES, COMO DICEN LOS ANALISTAS TECNICOS, OBTENIDOS A PARTIR DE LAS MISMAS SERIES, COMO SUS PROMEDIOS MOVILES POR EJEMPLO. ASI, EN BASE A LA INTERPRETACION QUE EL ANALISTA DA A LAS GRAFICAS QUE HACE EN DONDE PERCIBE LA FORMACION DE CIERTOS PATRONES, Y EN CONJUNTO CON SU INTERPRETACION DEL COMPLEMENTO DE INDICADORES DE INTERES, EL ANALISTA FORMULA UNA RECOMENDACION DE COMPRAR, VENDER O RETENER ESE BIEN, ACTIVO O INSTRUMENTO DE INVERSION.

UNA CARACTERISTICA IMPORTANTE DEL ANALISTA TECNICO, ES QUE SE

APLICA EXCLUSIVAMENTE AL ANALISIS DE PRECIOS DE BIENES QUE SE NEGOCIAN EN EL MERCADO LIBRE, Y SE BASA UNICAMENTE EN LA SERIE CRONOLOGICA DE UNA SOLA VARIABLE: EL PRECIO AL QUE SE NEGOCIA EL BIEN. ALTERNATIVAMENTE, PUEDE ESTAR EXPRESADO COMO UNA TASA DE RENDIMIENTO O DE DESCUENTO, QUE FINALMENTE TAMBIEN REFLEJA EL PRECIO DE UN INSTRUMENTO FINANCIERO EN EL MERCADO DONDE ESTE SE NEGOCIA. ES DECIR, ES UN MEDIO SUIGENERIS DE ANALISIS DE SERIES CRONOLOGICAS CON TECNICAS DE TIPO GRAFICO, Y CON EL PROPOSITO ESPECIFICO DE PROPONER CIERTO TIPO DE ACCIONES. LA PRINCIPAL CRITICA QUE SE LE HACE ES POR LA CARENCIA DE SUSTENTO TEORICO QUE CONLLEVA UN ALTISIMO CONTENIDO INTUITIVO/SUBJETIVO DE LA RECOMENDACION, QUE SOLO QUEDA AVALADA POR LA EXPERIENCIA Y LA CREDIBILIDAD CON QUE CUENTE CADA ANALISTA ENTRE SUS SEGUIDORES.

EL ENFOQUE DEL ANALISIS FUNDAMENTAL ES RADICALMENTE DIFERENTE YA QUE BUSCA UN CONOCIMIENTO ONTOLOGICO DE LAS EMPRESAS. EL EJERCICIO SE ORIENTA PRIMORDIALMENTE A ESTIMAR EL VALOR REAL DE LA EMPRESA Y COMPARARLA CON SU VALOR DE MERCADO SEGUN LO REFLEJAN LOS PRECIOS A LOS QUE SE ESTAN NEGOCIANDO SUS ACCIONES. ASI, EL ENFOQUE FUNDAMENTAL QUE TRADICIONALMENTE ES DE TIPO CONTABLE, BUSCA UN CONOCIMIENTO PROFUNDO DE UNA EMPRESA. SE EVALUA SU SITUACION FINANCIERA Y EL IMPACTO QUE PUEDEN TENER DISTINTAS VARIABLES DE TIPO ECONOMICO, POLITICO, FISCAL, ETC., SOBRE SU CAPACIDAD PARA GENERAR UTILIDADES EN EL FUTURO. SE CONSIDERA TAMBIEN CUALQUIER OTRO BENEFICIO QUE PUEDAN ESPERAR SUS ACCIONISTAS, Y CON TODO

ESTO SE INFIERE EL VALOR QUE DEBERIAN TENER SUS ACCIONES. LA INTENCION ES PUES, DETERMINAR SI LAS ACCIONES DE LA EMPRESA ESTAN SOBREVALUADAS, SUBVALUADAS O EN SU JUSTO PRECIO, Y CON ELLO FORMULAR RECOMENDACIONES RESPECTO A LA CONVENIENCIA DE COMPRAR, VENDER O RETENER TAL O CUAL PAPEL.

NO SE DESCARTA NINGUN TIPO DE INFORMACION QUE PUEDA CONDUCIR A UNA BUENA EVALUACION DE LA SITUACION REAL DE LA EMPRESA Y PERMITA PROYECTAR LA CAPACIDAD QUE TIENE PARA GENERAR UTILIDADES, Y DETERMINAR EL PRECIO JUSTO DE SUS ACCIONES. ESTO ES TAN IMPORTANTE, QUE ES PRECISAMENTE EN ESTE RENGLON DONDE PUEDEN SURGIR LOS LLAMADOS PROBLEMAS DE "INFORMACION PRIVILEGIADA". EN EFECTO, EL CONOCIMIENTO DE CIERTOS ASPECTOS DE UNA EMPRESA QUE NO SON DEL DOMINIO PUBLICO, TALES COMO PLANES ESTRATEGICOS, PROGRAMAS DE INVERSION, FUSIONES CON OTRAS MPRESAS, ETC., PUEDEN PERMITIR A UN ESPECULADOR ANTICIPAR MOVIMIENTOS IMPORTANTES EN EL PRECIO DE LAS ACCIONES, Y CON ESTO REALIZAR UTILIDADES INACCESIBLES A LA MAYORIA DE LOS INVERSIONISTAS.

FINALMENTE, HAY QUE RESALTAR LA IMPORTANCIA QUE TIENE LA EXPERIENCIA DEL ANALISTA DE TIPO TRADICIONAL, YA SEA TECNICO O FUNDAMENTAL, PARA OBTENER BUENOS RESULTADOS. EN AMBOS CASOS, EL ELEMENTO INTERPRETATIVO ES CRUCIAL Y CARACTERIZA DEFINITIVAMENTE LOS RESULTADOS.

IV.2. ECONOMETRIA Y ESTADISTICA.

SOLAMENTE CABE MENCIONAR QUE LAS PROYECCIONES DE VARIABLES MACROECONOMICAS, CARACTERIZACIONES DE PROCESOS PROBABILISTICOS, ETC. QUE SEAN UTILES O NECESARIAS SE PUEDEN HACER CON METODOS ECONOMETRICOS O ESTADISTICOS CONVENCIONALES, Y QUE SON BIEN CONOCIDAS. LO IMPORTANTE EN EL CASO QUE SE ESTA TRATANDO, ES PODER COMBINAR LAS TECNICAS TRADICIONALES, QUE TIENEN UN ALTO CONTENIDO INTUITIVO/INTERPRETATIVO, CON LAS TECNICAS FORMALES QUE HARAN COMPATIBLE LA INFORMACION CON LOS MODELOS PARA SU APLICACION, Y EL UNICO LIMITE ES LA IMAGINACION.

IV.3. GENERACION DE ESCENARIOS.

PARTIENDO DE UN CONJUNTO DE ESCENARIOS MACROECONOMICOS, (GENERADOS POR LOS MEDIOS QUE SEAN), Y QUE SE CONSIDEREN REPRESENTATIVOS DE LO QUE PUEDE SUCEDER EN LA ECONOMIA EN EL HORIZONTE DESEADO, SE EVALUAN PERSPECTIVAS SECTORIALES DENTRO DE CADA ESCENARIO. LO ANTERIOR SIRVE DE BASE PARA QUE LOS ANALISTAS FUNDAMENTALES, EVALUEN EL IMPACTO PARA LAS EMPRESAS, E INDIQUEN SUS EXPECTATIVAS DE NEGOCIOS EN CADA CASO.

POR OTRA PARTE Y DE ACUERDO A CRITERIOS TECNICOS, SE INFIEREN

DISTINTOS ESCENARIOS DE TENDENCIAS DE PRECIOS DE LOS INSTRUMENTOS, DENTRO DE CADA ESCENARIO MACROECONOMICO; ES DECIR, ASOCIADO A CADA ESCENARIO MACRO, PUEDEN HABER VARIOS ESCENARIOS DE COMPORTAMIENTO DE LAS SERIES DE PRECIOS, ESTABLECIENDOSE UNA RAMIFICACION. EN TEORIA, SE PUEDEN MANEJAR UN NUMERO INFINITO DE ESCENARIOS, PERO EN LA PRACTICA SE ESTA LIMITADO POR LA CAPACIDAD DE COMPUTO. DE AQUI SE OBTIENEN LOS VECTORES DE RENDIMIENTOS MEDIOS " U^k ", PARA CADA ESCENARIO .

FINALMENTE SE CALCULAN LAS MATRICES DE VARIANZA-COVARIANZA " V^k ", ASOCIADAS A CADA ESCENARIO k DE COMPORTAMIENTO DE PRECIOS. CON ESTO, SE TIENE LA INFORMACION COMPATIBLE PARA APLICAR ALGUNO DE NUESTROS MODELOS.

IV.4. UNA TECNICA DE ESTIMACION DE MATRICES DE VARIANZA-COVARIANZA BASADA EN CONDICIONALIDAD.

PARA ILUSTRAR UNA MANERA DE GENERAR MATRICES DE VARIANZA-COVARIANZA, A CONTINUACION SE DESCRIBE SOMERAMENTE UN METODO PROPUESTO POR SABAU (1989). LO PRIMERO QUE HAY QUE HACER ES DISTINGUIR EN FORMA CLARA LA DISTRIBUCION INCONDICIONAL DE LOS RENDIMIENTOS, DE SU DISTRIBUCION CONDICIONAL, DADO UN ESCENARIO.

SEA " r^k " EL VECTOR ALEATORIO DE RENDIMIENTOS ASOCIADO AL ESCENARIO "k", Y SE SUPONE QUE SE HAN IDENTIFICADO "K" ESCENARIOS A LOS QUE SE LES HA ASIGNADO UNA PROBABILIDAD " p_k " DE OCURRENCIA; CON $\sum p_k = 1$, ADEMÁS, SE SUPONE QUE CADA VECTOR " r^k " ESTA NORMALMENTE DISTRIBUIDO SEGUN:

$$r^k = N(u^k, V^k); \text{ PARA } k=1,2,\dots,k$$

SEGUN EL INCISO ANTERIOR, " u^k " YA HA SIDO DETERMINADO POR ALGUNA COMBINACION DE TECNICAS TRADICIONALES Y/O ECONOMETRICAS. POR LO TANTO, SOLO RESTA OBTENER LAS MATRICES DE VARIANZA-COVARIANZA " V^k " CON LO CUAL SE TENDRA TODA LA INFORMACION NECESARIA PARA APLICAR ALGUNO DE LOS MODELOS DE LA SECCION II.

AHORA BIEN, LA DENSIDAD CONJUNTA DE RENDIMIENTO Y ESCENARIO ES:

$$f(r,E) = f(r|E) p(E)$$

DONDE "E" DENOTA UN ESCENARIO CUALQUIERA, Y $f(r|E)$ DENOTA LA DENSIDAD CONDICIONAL DE LOS RENDIMIENTOS DADO UN ESCENARIO "E".

CON ESTO, SE PUEDEN OBTENER LA DENSIDAD INCONDICIONAL DE LOS RENDIMIENTOS SEGUN:

$$f(r) = \sum_k f(r|E_k) p(E_k) = \sum_k p_k f(r|E_k)$$

DONDE E_k DENOTA EL ESCENARIO "k".

ES IMPORTANTE HACER NOTAR QUE LA DENSIDAD INCONDICIONAL NO SERA NORMAL, AUNQUE LAS CONDICIONALES LO SEAN, A MENOS DE QUE SE CUMPLAN CONDICIONES QUE SE ANTOJAN DEMASIADO RESTRICTIVAS. SIN EMBARGO, ES FACIL DEMOSTRAR QUE EL VECTOR INCONDICIONAL DE RENDIMIENTOS MEDIOS ES:

$$\mu = \sum_k p_k u^k$$

Y LA MATRIZ DE VARIANZA-COVARIANZA INCONDICIONAL ES:

$$V = \sum_k p_k V^k + \sum_k p_k (u^k - \mu)(u^k - \mu)' \dots \dots (*)$$

DE ESTA ULTIMA EXPRESION RESULTA EVIDENTE LA PERDIDA DE INFORMACION QUE RESULTA DE UTILIZAR LA DENSIDAD INCONDICIONAL, YA QUE LA MATRIZ QUE SUCEDE AL SIGNO DE SUMA(+), ES POSITIVA SEMI-DEFINIDA.

SIN EMBARGO, EL PROBLEMA DE OBTENER LAS MATRICES " V^k ", ES QUE LA INFORMACION HISTORICA NO REFLEJA UN ESQUEMA DE AGREGACION O COMPOSICION DE ESCENARIOS (POR DESGRACIA), PERO SI DA LA PAUTA PARA OBTENER LAS MATRICES CONDICIONALES A PARTIR DE UNA ESTIMACION

DE LA INCONDICIONAL "V", QUE SE PUEDE SUPONER QUE SI ESTA REFLEJADA EN LOS DATOS HISTORICOS. PARA LOGRAR LO PROPUESTO, PUEDE INTERPRETARSE CADA COMPONENTE DEL SEGUNDO TERMINO DE LA EXPRESION DE "V", COMO EL INCREMENTO EN LA VARIANZA INCONDICIONAL POR NO UTILIZAR LA INFORMACION ADICIONAL CORRESPONDIENTE AL ESCENARIO "k", O VICEVERSA; COMO LA PRECISION QUE SE GANA AL UTILIZAR LA INFORMACION ACERCA DEL ESCENARIO "k". CON ESTA INTERPRETACION, SE PUEDE DEFINIR LA MATRIZ DESEADA SEGUN:

$$V = V - (u - \mu) (u - \mu)'$$

ES FACIL COMPROBAR QUE ESTA EXPRESION SATISFACE LA DE "V", Y OBTIENE SE LOGRA EL OBJETIVO DE OBTENER MATRICES POR ESCENARIO.

NOTESE QUE LA SOLUCION QUE SE PROPONE NO ES UNICA YA QUE EL SISTEMA QUE SATISFACE (*) TIENE UN NUMERO INFINITO DE SOLUCIONES. SIN EMBARGO, DIFICILMENTE SE ENCONTRARA UNA MAS SENCILLA, Y HA DEMOSTRADO SER UTIL EN LA PRACTICA. ADEMAS, TIENE UNA ATRACTIVA EXPLICACION INTUITIVA.

V. UN EJERCICIO.

EL EJERCICIO QUE SE PRESENTA EN ESTA SECCION SE REFIERE A LA CONSTRUCCION DE UNA CARTERA ROBUSTA A NIVEL AGREGADO ANTE LAS PERSPECTIVAS QUE SE PERCIBIAN EN EL MES DE ABRIL DE 1989. ESTO ES, NO SE TRATA DE PROPONER CARTERAS A NIVEL DE INSTRUMENTOS ESPECIFICOS SINO QUE SE BUSCO DISTRIBUIR LA CARTERA ENTRE TRES TIPOS DE VALORES: VALORES DE RENTA VARIABLE QUE SE COTIZAN EN BOLSA, VALORES DE RENTA FIJA QUE COMPETEN AL MERCADO DE DINERO, E INSTRUMENTOS DE COBERTURAS QUE BUSCAN OTORGAR PROTECCION CONTRA MOVIMIENTOS EN EL TIPO DE CAMBIO.

EL MODELO DE SELECCION DE CARTERAS ROBUSTAS UTILIZADO, ES EL P.3, QUE GENERALIZA EL MODELO DE ROY. LOS MODELOS DE ROBUSTEZ EN RIESGO MEDIO P.2 Y P.4 NO PARECEN SER LOS MAS INTERESANTES PUESTO QUE EL EFECTO DE PROMEDIAR PONDERADAMENTE LOS RIESGOS O NIVELES DE DESASTRE DE LOS DISTINTOS ESCENARIOS ES, EN BUENA MEDIDA, CONTRARIO AL ESPIRITU MISMO DE ROBUSTEZ QUE SE PRETENDE. LO ANTERIOR SE DEBE A QUE SE OBTENDRIA UNA CARTERA ROBUSTA "PROMEDIO" ASOCIADA A UN ESCENARIO PROMEDIO, Y NO NECESARIAMENTE UNA QUE MANTENGA UN BUEN COMPORTAMIENTO EN CUALQUIER ESCENARIO. QUE ES EN ESENCIA EL ESPIRITU DE LA ROBUSTEZ. ASI, LOS MODELOS P.2 Y P.4 SOLO PARECEN INTERESANTES EN CASO QUE HAYAN PROBLEMAS DE CAPACIDAD DE COMPUTO.

POR LO ANTERIOR, SE PIENSA QUE EL OBJETIVO DE ROBUSTEZ SE CAPTA MEJOR CON LOS MODELOS P.1 Y P.3. DADOS LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR ESTE AUTOR (VEASE MARQUEZ, 1982) SE ANTOJA CONJETURAR QUE HAY UNA RELACION DE CORRESPONDENCIA ENTRE AMBOS MODELOS, PERO ESTO ES SOLAMENTE UNA INTUICION, Y NO SE HA DEMOSTRADO FORMALMENTE, NI SE HAN COMPROBADO RESULTADOS OBTENIDOS POR MEDIO DE EJERCICIOS NUMERICOS A LA FECHA.

LOS TRES ESCENARIOS ECONOMICOS BASE, SE PRESENTAN EN EL CUADRO 1, Y NO SE COMENTAN AQUI POR NO SER EL OBJETIVO DE ESTE TRABAJO. BASTE DECIR QUE EN EL MES DE ABRIL DE 1989, NUESTRA EXPECTATIVA SOBRE EL FUTURO DE LA ECONOMIA ERA OPTIMISTA, COMO RESULTADO DE LOS LOGROS DEL PROGRAMA DE ESTABILIZACION ECONOMICA, Y LOS AVANCES QUE SE TENIAN EN MATERIA DE NEGOCIACION DE NUESTRA DEUDA EXTERNA.

DE LOS TRES ESCENARIOS ECONOMICOS BASE, SE OBTUVIERON, CON LA AYUDA DE ESPECIALISTAS TECNICOS, FUNDAMENTALES Y ECONOMICOS, NUEVE ESCENARIOS PARA LA CONSTRUCCION DE CARTERAS ROBUSTAS, QUE SE REFIEREN A LOS RENDIMIENTOS ESPERADOS DE LOS VALORES CONSIDERADOS EN EL EJERCICIO. DE CADA ESCENARIO ECONOMICO BASE, SE DERIVARON TRES ESCENARIOS DE INVERSION EN FUNCION DE VISIONES OPTIMISTA, PESIMISTA Y MEDIA ACERCA DE LA BOLSA DE VALORES.

EL EJERCICIO ES EL DE SELECCION DE UNA CARTERA A 28 DIAS Y SE REALIZO CON FECHA PRIMERO DE ABRIL DEL PRESENTE.

LOS ESCENARIOS SE PRESENTAN EN EL CUADRO 2, CON RENDIMIENTOS ANUALIZADOS Y PROBABILIDADES DE OCURRENCIA. ES DE RESALTAR EL HECHO DE QUE EL RENDIMIENTO ESPERADO DE INVERSIONES EN BOLSA, FUE SUPERIOR AL DE RENTA FIJA CON PROBABILIDAD DE .584, Y RESULTO NEGATIVO CON PROBABILIDAD .25.

LA MATRIZ DE COVARIANZAS INCONDICIONAL, SE ESTIMO CON INFORMACION DIARIA DEL 26 DE ENERO DE 1987 A LA FECHA.

LA COMPOSICION DE LAS CARTERAS ROBUSTAS A LO LARGO DE LA FRONTERA SE PRESENTA EN EL CUADRO 3, CON LOS NIVELES DE RIESGO CALCULADOS CONTRA DISTINTOS INSTRUMENTOS. EL NIVEL DE RIESGO SE CALCULA COMO LA PROBABILIDAD DE NO CUBRIR EL RENDIMIENTO QUE APORTARIA EL INSTRUMENTO CONTRA EL QUE SE MIDE. ASI POR EJEMPLO, EN EL RENGLON CT, SE REPORTA LA PROBABILIDAD DE QUE LA CARTERA ROBUSTA OTORGASE UN RENDIMIENTO INFERIOR AL DEL CT, O EL RENGLON INFLACION, REPORTA LA PROBABILIDAD DE INCURRIR EN PERDIDAS REALES. LOS CAMBIOS EN LA COMPOSICION DE LA CARTERA SE PRESENTAN EN FORMA GRAFICA EN LA FIGURA 1, LOS NIVELES DE RIESGO EN LA FIGURA 2, Y SE COMPLEMENTA LA INFORMACION CON INTERVALOS PARA LOS RENDIMIENTOS ESPERADOS EN LA FIGURA 3.

ES DE NOTAR QUE LOS INSTRUMENTOS DE COBERTURA SOLO APARECEN EN LAS CARTERAS A NIVEL DE AMBICION NULO. ESTO SE DEBE A QUE POSEEN LOS RENDIMIENTOS MENOS VOLATILES Y MUY BAJOS, A NIVEL ESPERADO, EN

FUNCION DE LAS BUENAS PERSPECTIVAS ECONOMICAS. LA CARTERA SE COMPONE PUES, EXCLUSIVAMENTE DE RENTA VARIABLE Y RENTA FIJA. LA PRIMERA POSEE RENDIMIENTOS ESPERADOS MAYORES EN GENERAL, PERO ES MUCHO MAS VOLATIL Y POR ELLO SU PARTICIPACION ES PRACTICAMENTE NULA A NIVELES BAJOS DE AMBICION, Y SE INCREMENTA EN FORMA PAULATINA. AL 10% DE AMBICION, LA COMPOSICION RENTA VARIABLE-RENTA FIJA, ES DE 1 A 99 Y PASA A UNA RELACION DE 22 CONTRA 78 AL 50% DE AMBICION, PARA LLEGAR FINALMENTE A UNA MEZCLA DE 48 CONTRA 52 PARA LOS MAYORES TOMADORES DE RIESGOS. LOS RENDIMIENTOS POTENCIALES MAXIMO Y MINIMO (FIGURA 3) NO SON SIMETRICOS ALREDEDOR DEL RENDIMIENTO ESPERADO, MIENTRAS QUE LOS NIVELES DE RIESGO SE COMPORTAN EN FORMA PRACTICAMENTE HORIZONTAL, A PARTIR DE NIVELES DE AMBICION DEL 50%. ASI POR EJEMPLO, AL PASAR DE UN NIVEL DE AMBICION DEL 50 AL 100%, EL RIESGO DE NO CUBRIR EL RENDIMIENTO DEL CT, PASA SOLAMENTE DE 47.9% A 48.4%, MIENTRAS QUE EL RENDIMIENTO POTENCIAL MAXIMO ANUALIZADO, PASA DEL 200 A 400% Y EL MINIMO SE MUEVE DE UN -50 A UN -70%. ESTO INVITA A TOMAR RIESGOS.

PARA COMPLETAR LA PANORAMICA DEL EJERCICIO, EL CUADRO 4 PRESENTA LA COMPARACION DE LA CARTERA ROBUSTA CON LAS CARTERAS OPTIMAS OBTENIDAS MEDIANTE MODELOS DE TIPO ROY-MARKOWITZ (PMR Y PMV) AL INTERIOR DE CADA ESCENARIO. EL CUADRO PRESENTA LA COMPOSICION DE CADA UNA DE LAS CARTERAS, RENDIMIENTOS ESPERADOS, RENDIMIENTOS POTENCIALES MAXIMOS Y MINIMOS NIVELES DE RIESGO CONTRA EL CT, PARA CADA UNA DE LAS 10 CARTERAS, EN LA EVENTUALIDAD DE QUE SE DE CADA UNO DE LOS NUEVE ESCENARIOS.

EL NIVEL DE AMBICION SELECCIONADO PARA PROPOSITOS DE COMPARACION, FUE DEL 60%.

RESALTEMOS ALGUNOS PUNTOS. EN PRIMER LUGAR, LA CARTERA ROBUSTA COINCIDE CON LA DEL ESCENARIO 1. ESTO PARECE DEBERSE A QUE ESTE ES EL ESCENARIO DOMINANTE, AUNQUE SE PIENSA QUE ESTE ES UN RESULTADO DE EXCEPCION, YA QUE EN EJERCICIOS ANTERIORES ESTE NO HA SIDO EL CASO.

EN SEGUNDO LUGAR, LAS CARTERAS OPTIMAS PARA LOS ESCENARIOS 3, 5, 6, 8 Y 9 TIENEN CIERTA APARIENCIA DE "ROBUSTEZ", EN EL SENTIDO DE QUE SUS RENDIMIENTOS ESPERADOS SON MUY PARECIDOS BAJO TODOS LOS ESCENARIOS. ES DE NOTAR SIN EMBARGO, QUE ESTAS CARTERAS SON SUMAMENTE CONSERVADORAS PUES ASIGNAN UN ALTO PORCENTAJE DE INVERSION A COBERTURAS Y POR LO MISMO SUS RENDIMIENTOS ESPERADOS SON COMPARATIVAMENTE BAJOS. ESTO SE REFLEJA EN FORMA INMEDIATA EN QUE SUS NIVELES DE RIESGO CONTRA EL CT, SON DE 100%.

RESTAN SOLAMENTE ANALIZAR LAS CARTERAS 2, 4 Y 7 QUE COMPARADAS CON LA ROBUSTA RESULTAN MAS CONSERVADORAS. LA ROBUSTA LAS DOMINA EN RENDIMIENTO ESPERADO BAJO LOS ESCENARIOS 1, 2, 4 Y 7 QUE REUNEN EL 58.4% DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA. A SU VEZ, LA ROBUSTA ES DOMINADA EN LOS ESCENARIOS 3,5,6,8 Y 9 QUE REUNEN UNA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL 41.6%. EL EFECTO ES CLARO Y SE DERIVA DE LA MAYOR AGRESIVIDAD DE LA CARTERA ROBUSTA POR TOMAR UNA MAYOR POSICION EN RENTA VARIABLE, Y SON LOS

ESCENARIOS EN LOS QUE LA BOLSA OFRECE RENDIMIENTOS ESPERADOS MENORES AL CT EN LOS QUE LAS CARTERAS 2,4 Y 7 PUEDEN SER MAS ATRACTIVAS. QUISIERAMOS HACER NOTAR QUE CURIOSAMENTE Y CONTRARIO A LO QUE PUEDIERA SUPONERSE, LA CARTERA ROBUSTA SE COMPORTA EN ALGUNOS CASOS MEJOR QUE LAS CARTERAS OPTIMAS EN SUS CORRESPONDIENTES ESCENARIOS.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CUADRO 1

RESULTADO DE LOS INDICADORES MACROECONOMICOS

CONCEPTO	ESCENARIO	ESTABILIZACION CONSOLIDADA	ESTABILIZACION MODERADA	ESTABILIZACION RENIVELADA
PRECIOS:				
TASA DE INFLACION		20.00%	27.00%	34.00%
TASA INTERES NOMINAL (1)		30.00%	35.00%	45.00%
TASA INTERES NOMINAL (2)		36.50%	39.50%	43.90%
TASA INTERES REAL (3)		17.00%	14.00%	10.50%
TIPO DE CAMBIO (1)		2646	2646	2796
COMERCIO EXTERIOR				
EXPORTACIONES NO PETROLERAS		15600	14500	14000
EXPORTACIONES PETROLERAS		7500	6500	5500
IMPORTACIONES		19800	19100	18800
BALANZA COMERCIAL		3300	1900	700
CUENTA CORRIENTE		-1700	-4,200	-4900
ENDEUDAMIENTO PUB. EXTERNO		6000	4000	3000
FINANZAS PUBLICAS (5)				
SUPERAVIT PRIMARIO		8.50%	7.90%	6.50%
DEFICIT ECONOMICO		3.00%	4.00%	6.20%
CREC. INVERCION PRIV. REAL		7.00%	4.00%	3.00%
CRECIMIENTO REAL P.J.B.		1.80%	0.50%	-0.80%
PERSPECTIVA DE CRECIMIENTO 1990-1991		MUY FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		40%	50%	10%

(1) DATOS A FIN DE PERIODO

(2) PROMEDIO MARZO-DICIEMBRE

(3) PROMEDIO ANUAL

(4) MILLONES DE DOLARES

(5) PROPORCIONES DEL P.I.B.

CUADRO 2

ESCENARIOS PARA INVERSION A 28 DIAS			
RENDIMIENTOS PORCENTUALES ANUALIZADOS			
ESCENARIO	RENDA FIJA	COBERTURA	RENDA VAR.
1	45.5	37.6	227.9
2	45.5	37.6	103.9
3	45.5	37.6	-44.4
4	46.6	37.6	177.1
5	46.6	37.6	21.5
6	46.6	37.6	-56.9
7	46.6	37.6	74.4
8	46.6	37.6	-25.6
9	46.6	37.6	-50.1

CUADRO 3

CARTERAS ROBUSTAS A 28 DIAS

NIVEL DE AMBICION

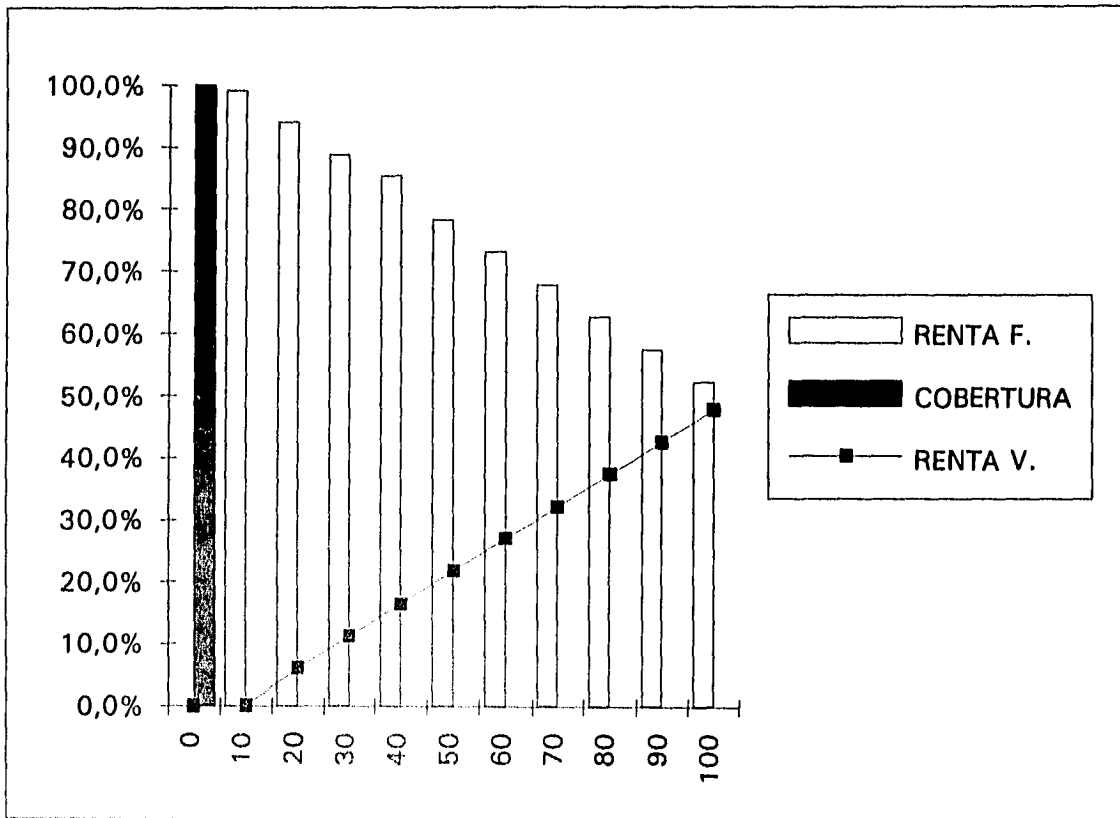
PORTAFOLIO	0.0%	10.0%	20.0%	30.0%	40.0%	50.0%	60.0%	70.0%	80.0%	90.0%	100.0%
RENDA FIJA	0.0%	99.0%	93.9%	88.7%	85.3%	78.2%	73.0%	67.8%	62.6%	57.4%	52.2%
COBERTURA	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
RENDA VAR.	0.0%	0.0%	6.1%	11.3%	16.5%	21.8%	27.0%	32.2%	37.4%	42.6%	47.8%
RIESGO											
CETE	100.0%	9.6%	38.9%	42.0%	43.3%	43.8%	44.1%	44.5%	44.7%	44.8%	44.9%
INV. DOL.	0.0%	0.0%	8.1%	20.7%	27.6%	31.6%	34.2%	36.1%	37.4%	38.3%	39.2%
PAGARE	96.9%	1.0%	32.8%	38.6%	40.9%	42.0%	42.9%	43.3%	43.6%	43.9%	44.0%
INFLACION	0.0%	0.0%	11.8%	23.8%	29.8%	33.5%	35.8%	37.3%	38.4%	39.3%	40.0%

**COMPARACION DE LAS ESTRATEGIAS ROBUSTAS CON LAS
ESTRATEGIAS VORACES DENTRO DE CADA ESCENARIO**

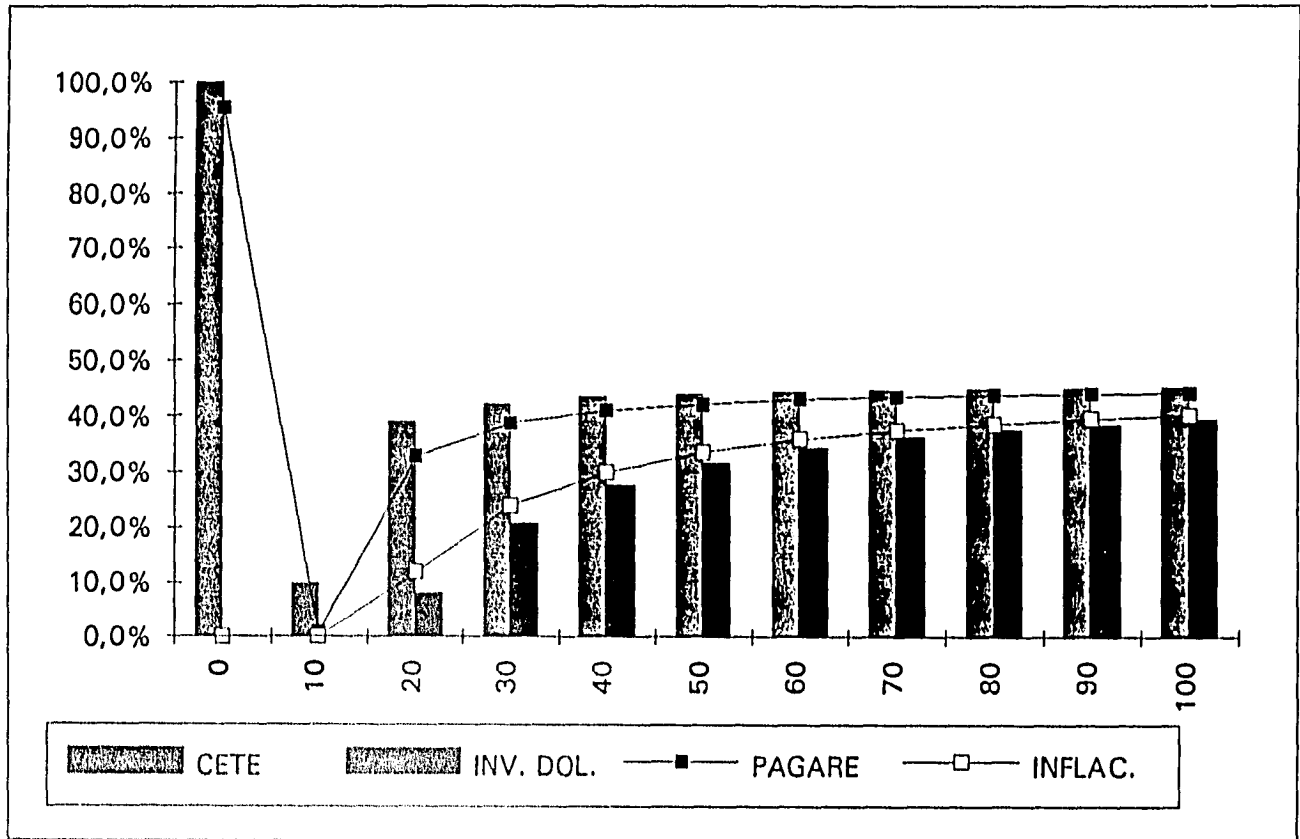
PORTAFOLIO	(%)	ESCENARIO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	PROB. DE OCURRENCIA
RENTA FIJA	73.0%	1	REND. ESP	97.4%	61.2%	11.7%	81.9%	39.9%	-1.6%	54.0%	24.7%	7.0%	20.2%
COBERTURA	0.0%		REND. MAX	252.2%	222.8%	252.8%	271.9%	247.9%	193.3%	280.4%	212.9%	200.8%	
RENTA VAR.	27.0%		REND. MIN	-38.6%	-50.1%	-69.6%	-52.0%	-62.7%	-66.3%	-63.3%	-62.1%	-65.1%	
			RIESGO *	25.8%	40.9%	59.5%	34.1%	50.4%	66.6%	46.0%	57.1%	63.7%	
RENTA FIJA	78.5%	2	REND. ESP	82.9%	57.5%	19.8%	73.4%	41.5%	10.0%	52.2%	29.9%	16.5%	15.0%
COBERTURA	0.0%		REND. MAX	202.5%	180.1%	202.9%	217.6%	199.4%	158.0%	224.2%	172.8%	163.6%	
RENTA VAR.	20.5%		REND. MIN	-26.9%	-39.4%	-62.0%	-41.5%	-53.8%	-58.0%	-54.5%	-53.0%	-56.6%	
			RIESGO *	25.1%	40.5%	59.1%	33.7%	50.0%	66.3%	45.6%	56.4%	62.9%	
RENTA FIJA	0.0%	3	REND. ESP	37.6%	37.6%	37.6%	37.6%	37.6%	37.6%	36.5%	36.5%	36.5%	4.3%
COBERTURA	100.0%		REND. MAX	38.4%	38.4%	38.4%	38.4%	38.4%	38.4%	37.3%	37.3%	37.3%	
RENTA VAR.	0.0%		REND. MIN	36.8%	36.8%	36.8%	36.8%	36.8%	36.8%	35.7%	35.7%	35.7%	
			RIESGO *	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
RENTA FIJA	74.8%	4	REND. ESP	91.5%	60.2%	13.9%	79.5%	40.3%	1.6%	53.5%	26.1%	9.6%	18.2%
COBERTURA	0.0%		REND. MAX	238.4%	210.9%	238.9%	256.8%	234.5%	183.5%	264.9%	201.8%	190.5%	
RENTA VAR.	25.2%		REND. MIN	-35.7%	-47.5%	-67.9%	-49.5%	-60.6%	-64.3%	-61.2%	-59.9%	-63.1%	
			RIESGO *	0.0%	0.9%	59.5%	34.1%	50.4%	66.6%	46.0%	56.8%	63.7%	
RENTA FIJA	0.0%	5	REND. ESP	37.6%	37.6%	37.6%	37.6%	37.6%	37.6%	36.5%	36.5%	36.5%	16.6%
COBERTURA	100.0%		REND. MAX	38.4%	38.4%	38.4%	38.4%	38.4%	38.4%	37.3%	37.3%	37.3%	
RENTA VAR.	0.0%		REND. MIN	36.8%	36.8%	36.8%	36.8%	36.8%	36.8%	35.7%	35.7%	35.7%	
			RIESGO *	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
RENTA FIJA	0.0%	6	REND. ESP	37.6%	37.6%	37.6%	37.6%	37.6%	37.6%	36.5%	36.5%	36.5%	15.2%
COBERTURA	100.0%		REND. MAX	38.4%	38.4%	38.4%	38.4%	38.4%	38.4%	37.3%	37.3%	37.3%	
RENTA VAR.	0.0%		REND. MIN	36.8%	36.8%	36.8%	36.8%	36.8%	36.8%	35.7%	35.7%	35.7%	
			RIESGO *	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
RENTA FIJA	95.2%	7	REND. ESP	54.2%	48.3%	39.5%	52.9%	45.4%	38.1%	47.9%	42.6%	39.5%	4.5%
COBERTURA	0.0%		REND. MAX	82.5%	76.7%	82.4%	86.7%	82.4%	72.7%	88.3%	76.0%	73.7%	
RENTA VAR.	4.8%		REND. MIN	26.0%	19.8%	-3.4%	19.1%	8.5%	3.4%	7.5%	9.3%	5.2%	
			RIESGO *	20.1%	33.4%	54.4%	26.4%	42.9%	58.7%	39.0%	48.8%	55.6%	
RENTA FIJA	20.0%	8	REND. ESP	39.1%	39.1%	39.1%	39.4%	39.4%	39.4%	38.5%	38.5%	38.5%	3.8%
COBERTURA	100.0%		REND. MAX	40.2%	40.2%	40.2%	40.4%	40.4%	40.4%	39.3%	39.3%	39.3%	
RENTA VAR.	0.0%		REND. MIN	38.1%	38.1%	38.1%	38.4%	38.4%	38.4%	37.7%	37.7%	37.7%	
			RIESGO *	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
RENTA FIJA	71.4%	9	REND. ESP	39.2%	39.2%	39.2%	39.5%	39.5%	39.5%	38.7%	38.7%	38.7%	1.7%
COBERTURA	76.6%		REND. MAX	40.3%	40.3%	40.3%	40.5%	40.5%	40.5%	39.5%	39.5%	39.5%	
RENTA VAR.	0.0%		REND. MIN	38.2%	38.2%	38.2%	38.5%	38.5%	38.5%	37.9%	37.9%	37.9%	
			RIESGO *	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
RENTA FIJA	73.0%	RO	REND. ESP	97.4%	61.2%	11.7%	81.9%	39.9%	-1.6%	54.0%	24.7%	7.0%	
COBERTURA	0.0%	BUS	REND. MAX	252.2%	222.8%	252.8%	271.9%	247.9%	193.3%	280.4%	212.9%	200.8%	
RENTA VAR.	27.0%	TA	REND. MIN	-38.6%	-50.1%	-69.6%	-52.0%	-62.7%	-66.3%	-63.3%	-62.1%	-65.1%	
			RIESGO *	25.8%	40.9%	59.5%	34.1%	50.4%	66.6%	46.0%	57.1%	63.7%	

(*) RIESGO DE NO CUBRIR LA TASA DEL CETE.

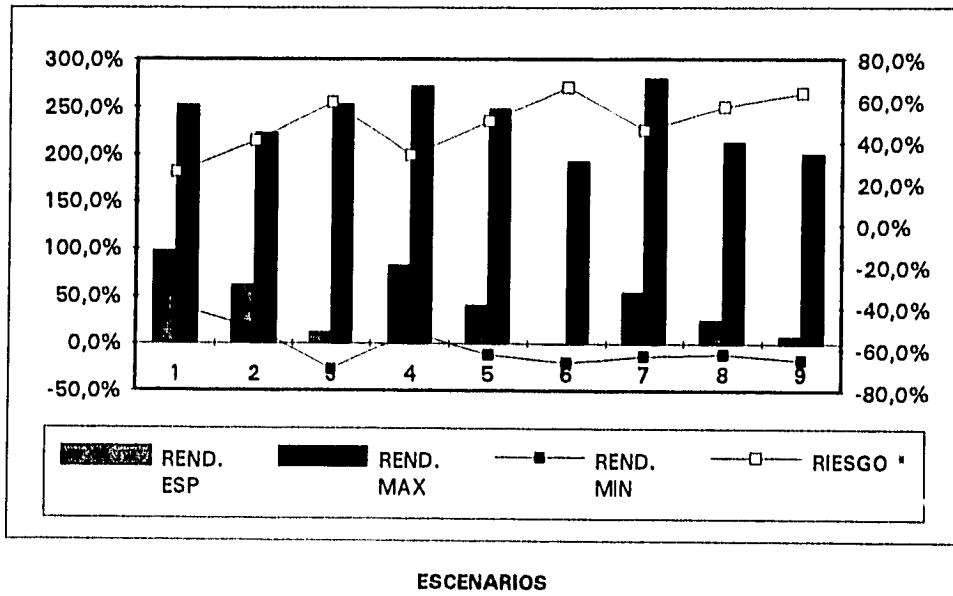
RIESGO PARA CARTERAS A 28 DIAS NIVEL DE AMBICION



**RIESGO PARA CARTERAS A 28 DIAS
RIESGO DE NO CUBRIR LA TASA DEL CETE**



CARTERAS ROBUSTAS A 28 DIAS
POR ESCENARIO



CONCLUSIONES

COMO SE PODRA OBSERVAR DE LA METODOLOGIA PROPUESTA, EL PROPOSITO INICIAL PARECE HABERSE CUMPLIDO. ES DECIR, LA METODOLOGIA RESPONDE A LA ENCOMIENDA DE GENERAR MODELOS QUE OPTIMICEN EL FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES BANCARIAS, ASI COMO DE MEDIR ATRAVES DE MODELOS MATEMATICOS SUS PERSPECTIVAS DE INVERSION Y DE FINANCIAMIENTO.

LA INFORMACION GENERADA PERMITE UNA BUENA EVALUACION DE LOS RIESGOS. TAMBIEN SE NOTA EL PODER DE LA HERRAMIENTA ANALITICA POR LA CALIDAD DE LA INFORMACION QUE PRODUCE, OBTENIENDOSE UN PANORAMA DECISIONAL MUY COMPLETO Y QUE SE ESPERA PUEDA CONDUCIR A UNA TOMA DE DECISIONES ACERTADA.

FINALMENTE QUISIERA RESALTAR EL HECHO DE QUE LOS METODOS DE ANALISIS SON GENERALIZACIONES RELATIVAMENTE SIMPLES DE CONOCIMIENTO QUE YA ES DEL DOMINIO PUBLICO HACE YA VARIOS AÑOS. ADEMÁS, LOS REQUISITOS EN MATERIA TECNOLÓGICA ESTAN AL ALCANCE DE LA MANO YA QUE SOLO SE REQUIERE DE UNA MICRO-COMPUTADORA PARA SU REALIZACION.

ESTE TRABAJO PUEDE CONTINUARSE Y EL CAMPO QUEDA DE ESTA MANERA ABIERTO PARA TODOS AQUELLOS ACTUARIOS QUE QUIERAN CONTINUARLO.

BIBLIOGRAFIA

BOX, G.E.P. Y G.W. JENKINS, (1970), TIME SERIES ANALYSIS FORECASTING AND CONTROL, HOLDEN DAY

DE ALBA., D. (1988). PRONOSTICO BAYESIANO DE AGREGADOS EN PROCESOS ESTACIONALES, REVISTA DE ESTADISTICA VOL. II, No. 4, PP. 1-6.

JOHNSON, N.L. Y S. KOTS, (1970). DISTRIBUTIONS IN STATISTICS CONTINUOS UNIVARIATE DISTRIBUTIONS-2, HOUGHTON-MIFFLIN

SARMIENTO, M. (1989). PRONOSTICO BAYESIANO EN PROCESOS CON ESTACIONALIDAD ESTABLE, TESIS DE LIC. EN MATEMATICAS APLICADAS, EN ELABORACION, ITAM

SHISKIN, J., A. H. YOUNG Y J.C. MUSGRAVE (1967), THE X-11 VARIANT OF THE CENSUS II METHOD SEASONAL ADJUSTMENT PROGRAM, BUREAU OF THE CENSUS TECHNICAL PAPER NO. 15

MAYDON G., MARIN, SISTEMAS DE PAGOS VARIABLES A VALOR PRESENTE: APLICACION EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INVERSION. NOTA INTERNA DEL BANCO DE MEXICO. NOVIEMBRE 1984

MAYDON G., MARIN EL CREDITO AGROPECUARIO EN TIEMPOS DE INFLACION. COMERCIO EXTERIOR, VOL. 38, NUM. 7, JULIO 1988, PP 593-605

MAYDON G., MARIN, LA INFLACION Y EL FINANCIAMIENTO PARA LA VIVIENDA, PRECIOS RELATIVOS Y NUEVOS SISTEMAS DE PAGO. COMERCIO EXTERIOR, VOL. 38, NUM 10, OCTUBRE 1988, PP 911-922

ZEDILLO, ERNESTO, UNA SINTESIS RACIONAL DE LAS PROPUESTAS HETERODOXAS SOBRE EL PROBLEMA DE LA DEUDA EXTERNA. EL TRIMESTRE ECONOMICO, OCT-DIC, 1985

E. DE ALBA, AN EMPIRICA BAYES PROCEDURE FOR DETECTING SHIFTS IN THE RISK STRUCTURE OF A PORTFOLIO. ITAM, 1988

M. S. BAZARA Y C. M. SHETTY, NON-LINEAR PROGRAMING: THEORY AND ALGORITHMS (WILEY, NEY YORK, 1979)

E. FAMA Y M. MILLER, THE THEORY OF FINANCE. (HOLT, TINEHART AND WINSTON, NEW YORK, 1972)

F. S. HANSMAN, OPERATIONS RESEARH TECHNIQUES FOR CAPITAL INVESTMENT. (WILEY, NEW YORK, 1968)

J. MARQUEZ DIEZ-CANEDO, CARTERAS DE INVERSION: FUNDAMENTOS TEORICOS Y MODELOS DE SELECCION OPTIMA. (LIMUSA 1981)

A. D. ROY, SAFETY FIRST AND THE HOLDING OF ASSETS. ECONOMETRICA 20, 1952

MOSKOWITZ, WRIGTH. INVESTIGACION DE OPERACIONES, PRENTICE HALL

STEPHEN H. FRIEDBERG. ALGEBRA LINEAL. PUBLICACIONES CULTURALES S.A.

INSTITUTO MEXICANO DE SISTEMAS E INVESTICACION DE OPERACIONES A.C.

ERWIN KREYSZING. ESTADISTICA MATEMATICA. LIMUSA

MARSENT/TROMBA. CALCULO VECTORIAL. FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO

NORMAN, B. HASSER. ANALISIS MATEMATICO 2. TRILLAS

GEORGE C. CANAVOS. PROBABILIDAD Y ESTADISTICA. MC. GRAW HILL

ARTHUR M. KELLER. PROGRAMACION EN PASCAL. MC. GRAW HILL

MICHAEL SPIVAK. CALCULUS. KEPLA S.A.

PHOEBUS J. DHRYMES. ECONOMETRIA. A.C.

RONALD J. WONNACOTT AND THOMAS H. WONNACOTT. ECONOMETRICS, WILEY
INTERNATIONAL