

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACION
CENTRO DE PERFECCIONAMIENTO,
EXPERIMENTACION E
INVESTIGACIONES PEDAGOGICAS

UNIDAD DE FORMACION
DE ADMINISTRADORES
DE LA EDUCACION (UFAE)
PROYECTO - PNUD - UNESCO - CHI-68-529



Prof.: LUIS FLORES G.



MANUAL PARA EL ESTUDIO DE
LAS ESTADISTICAS EDUCATIVAS
A NIVEL REGIONAL

BOLETIN Nº 5

DOCUMENTO DE TRABAJO

370.021
F663
1975

**M A N U A L P A R A E L E S T U D I O
D E L A S E S T A D I S T I C A S
E D U C A T I V A S A N I V E L
R E G I O N A L**

Prof.: LUIS FLORES G.

DOCUMENTO DE TRABAJO

- Todas las cifras que aparecen en el texto representan seres humanos o características de su educación.

- Es necesario tenerlo presente en cada oportunidad que se utilice alguna relación matemática del documento.

- Quiero expresar mis agradecimientos al personal de la Imprenta del Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas por su valiosa cooperación en la realización de este manual.

1.- SIGNIFICADO DE LA ESTADISTICA.

La palabra "estadística" originalmente significaba la Ciencia del Estado. Se trataba de problemas de población, de impuestos y también a veces de abastecimiento y de presupuestos.

Hoy en día, esta palabra tiene tres sentidos diferentes:

- se dice de una cifra (o una serie de cifras) relativa al campo demográfico o económico: eso es una buena (o una mala) estadística;
- la estadística matemática o técnica estadística es la parte de las matemáticas que trata de la teoría y de la práctica de enumeraciones o recuentos de personas numerosas o de objetos numerosos;
- se llama también estadística, el conjunto de las gestiones y operaciones relacionadas con la búsqueda y el cálculo de datos e indicadores sobre cualquier fenómeno que implica numerosos objetos que evolucionan con el tiempo.

Cualquiera sea el campo donde se utiliza la estadística como método de estudio de un fenómeno, el trabajo se divide en tres etapas sucesivas:

- la búsqueda y recolección de datos;
- la puesta en forma de los datos a través de una serie de procesamientos para obtener planillas, tablas, listas, etc., en gráficos con el fin de su publicación;
- el análisis de dichos resultados, con la ayuda de la estadística matemática como herramienta, para alcanzar conclusiones científicas, especialmente en materia de comparación entre varios datos medios o indicadores.

Las dos primeras etapas forman la estadística descriptiva, la tercera es el análisis estadístico.

Desde el punto de vista del campo de aplicación, hay tres esferas distintas en que se utiliza la estadística:

- *los fenómenos naturales*: estadísticas climáticas (temperatura, lluvia, sol, vientos, heladas, etc.); estadística geográfica (caudal de los ríos, amplitud de mareas, erupciones volcánicas, terremotos, etc.); estadísticas astronómicas (movimientos de la luna y de los planetas, tiempo de las mareas terrestres, eclipses, fenómenos eléctricos, y electrónicos en la atmósfera, etc.).

los fenómenos humanos y sociales: demografía (estudio de las poblaciones humanas a través de censos y registro civil); estadísticas sanitarias (mortalidad, hospitalización, número de médicos y de otros profesionales de la salud, etc.); estadística del trabajo (número de trabajadores por oficio, sueldos, desempleo, evolución de la duración del trabajo, huelgas, etc.); estadística escolar (número de alumnos y profesores, repetición y deserción escolar, número de titulados, etc.); docimología (técnica de organización y calificación de pruebas normalizadas); estadística política (estudio de la opinión política a través de las elecciones); estadística judicial (número de pleitos, delitos de toda clase, condenaciones, detenidos, etc.); estadística de accidentes de carretera (número de accidentes por causa, por tipo de vehículo, por carretera, número de muertos y heridos, etc.); etc.

los fenómenos económicos: estadística del comercio (importaciones y exportaciones en volúmen y valor, número de negocios por naturaleza, número de quiebras, movimiento de turistas, etc.); estadística industrial (número de plantas por naturaleza, tamaño y mano de obra, producción agrícola, número de fundos por tamaño y tipo de actividad, censos de ganado, producción de ganadería, mano de obra, sueldos, etc.); estadística bancaria (ahorro y préstamos, circulación monetaria, evolución de los valores de la Bolsa, etc.); estadística de los precios (recolección de los precios efectivos y cálculo del índice de precios y del costo de la vida, etc.); etc.

2.- ESTADISTICA E INVESTIGACION.

Se ha comprobado que la estadística es una técnica fundamental dentro del proceso de la Investigación, el problema para su estudio radica en un juicio previo, no válido, que sostiene que para poder aplicarla se requiere ser matemático, indiscutible que sus fundamentos son matemáticos, pero en su aplicación es una técnica, que busca adecuar modelos matemáticos a la realidad para compararlos, analizarlos en un estudio racional y de proyección múltiple.

“Estadística es una manera de pensar y tratar cierta problemática que la realidad plantea, de una forma más elaborada, consciente y exacta que el pensamiento ingenuo, dando criterios de decisión cuando plantea condiciones de indeterminación”.

Su aplicación en los sectores de la cultura es múltiple, ya que se caracterizan fundamentalmente por tratar fenómenos atípicos, de los cuales el hombre no puede concluir en forma directa patrones de presentación y funcionalidad.

Para los autores Cortada y Carro la estadística son los medios científicos, por medio de los cuales podemos recolectar, organizar, resumir, presentar y analizar datos numéricos relativos a un conjunto de individuos u observaciones que nos permite extraer conclusiones válidas y efectuar decisiones lógicas basadas en dichos análisis.

Históricamente encontramos estadística desde la época de los egipcios y asirios, siguiendo en forma más elaborada con la cultura romana, pero en su desarrollo como disciplina formal parte con el economista francés Gournot por el año 1830.

CAPITULO II

1.- IMPORTANCIA Y FUNCION DE LA ESTADISTICA EN EL PLANEAMIENTO DE LA EDUCACION.

Uno de los elementos básicos de las operaciones de planeamiento de la educación está constituido por la compilación y análisis de los datos estadísticos referentes al sistema educativo y a los factores socio-económicos relacionados con él ya que esa labor proporciona las bases cuantitativas en que se han de apoyar todas las proyecciones relativas al desarrollo futuro de las estructuras de la educación. A continuación trataremos de las principales clases de datos estadísticos que pueden ser necesarios en las diversas etapas del planeamiento. Pero antes de entrar en el detalle de la cuestión conviene quizás indicar brevemente el papel y la importancia de las estadísticas en general en el planeamiento de los programas referentes a la educación.

Es indudable que el enfoque estadístico cuantitativo reviste capital importancia en el planeamiento de la educación. Las dimensiones del sistema educativo que se trata de crear tiene repercusiones económicas directas y decisivas. Es evidente que todos los proyectos de mejoramiento y expansión de un sistema docente ha de ir acompañado de un presupuesto lo más exacto posible para que las autoridades competentes puedan tomar las decisiones de principio. Desde luego el cálculo de los gastos no será exacto si no se han recogidos datos bastante copiosos y fidedignos y si esos datos no han sido analizados -con los estudios y proyecciones necesarios- por estadígrafos competentes. Es pues muy importante que se haga todo lo posible para ampliar y mejorar las bases estadísticas del planeamiento de la educación y de perfeccionar los métodos aplicados en la materia.

Para la copilación y utilización de los datos estadísticos no es posible presentar métodos normalizados que sean universalmente aplicables al planeamiento de la educación. El método estadístico que se adopte dependerá principalmente del alcance y objetivos del planeamiento. Si éste es a corto plazo y alcanza sólo unos años, puede ser útil efectuar cálculos estadísticos muy detallados y si es posible, formular previsiones bastante precisas.

En el planeamiento a largo plazo, que se extiende, por ejemplo, a diez o veinte años, la incertidumbre general de los supuestos básicos es tan grande que los cálculos detallados y complejos que exigen unas previsiones precisas son fatalmente de validez dudosa.

Por otra parte, el planeamiento de la educación puede ser especializado (si se refiere esencialmente a un grado o tipo de enseñanza) o global (es de-

cir que abarque toda clase de enseñanza). Por último puede estar destinado a atender necesidades locales (de una comuna, de un departamento, de una provincia) o tener carácter nacional. Es evidente, pues, que no cabe proponer, para la selección y elaboración de los datos estadísticos, una sola y única fórmula aplicable a todos los tipos de planeamiento sean cuales fueren sus objetivos.

2.- ESTADISTICAS NECESARIAS.

El presente estudio tiene por objeto hacer un primer inventario de los datos estadísticos de distintas procedencias, que se necesitan para un planeamiento de la educación de carácter nacional. Ese inventario será naturalmente algo extenso. Conviene pues advertir la lista que figura en las secciones que siguen no ha de ser considerada en modo alguno como imperativa en su totalidad y para toda clase de planeamiento educativos. Ni siquiera cuando se trata de un planeamiento del tipo más general no es posible efectuar cálculos y proyecciones detallados sobre todos los asuntos y en todas las direcciones imaginables sino que, por el contrario, es preciso concentrar los esfuerzos en determinados aspectos esenciales. Es evidente que las clases de datos estadísticos que hemos indicado no tienen todas la misma importancia en cada caso.

La preferencia que hay que darles depende naturalmente mucho del tipo de planeamiento de que se trate. La selección y la utilización de los datos esenciales, es en definitiva cuestión de criterio en cada caso, teniendo en cuenta el alcance y los objetivos concretos del planeamiento.

Respecto a las diversas clases de estadística que figuran en la lista conviene hacer una distinción esencial entre las que se refieren a la educación y las referentes a otros dominios. Las primeras sirven directamente para los fines del planeamiento educativo, al paso que las otras se utilizan en materia económica y social para muchos tipos de planeamiento.

Cuando el planeamiento de la educación forma parte integrante de un programa general de planeamiento social y económico puede ser menos indicado que se presenten con detalles los diversos datos relativos a la situación demográfica, al empleo y a las cuestiones económicas y financieras. De todos modos, no podemos decir que sea así en todos los países, al menos por el momento; por lo cual nos ha parecido más apropiado tratar también los datos estadísticos referentes a esos campos.

Merece así mismo ser examinada la disponibilidad de los datos enumerados. A este respecto es necesario advertir que el inventario está concebido

muy ampliamente, a pesar de que en un gran número de países no existe actualmente ninguna estadística o es muy insuficiente la que existe respecto a ciertas clases de informaciones de suerte que los métodos aplicables al planeamiento han debido ser modificados en consecuencia. Es indudable que las regiones menos adelantadas no disponen, al menos temporalmente, para el planeamiento de la educación, más que datos estadísticos manifiestamente insuficientes. En tales casos no hay alternativa posible, y por muy deseable que sea, desde el punto de vista metodológico, puede reunir las distintas clases de datos estadísticos que se enumeran en el presente capítulo, las personas o las instituciones encargadas del planeamiento se han de enfrentar con las dificultades de la mejor manera posible sacando el mejor partido a los pocos datos disponibles. Parece, pues, apropiado indicar aquí, por el orden de importancia, las diversas clases de estadísticas “*indispensables*” para el planeamiento de la educación teniendo especialmente presentes las condiciones en que se encuentra actualmente las regiones poco desarrolladas. Se puede considerar que los datos fundamentales mencionados en la lista que figura a continuación constituyen el mínimo de que hay que disponer incluso en las regiones cuyos servicios estadísticos son rudimentarios antes de poder emprender un auténtico planeamiento de la educación.

I). *Estadísticas demográficas.*

- * a) Población total por sexo y edad
- b) Proyección Demográfica
- c) Natalidad, Mortalidad y migración.

II). *Estadísticas referentes a la población activa.*

- a) Población económicamente activa.
- b) Proyección referente a la fuerza de trabajo.

III). *Estadísticas económicas y financieras.*

- a) Producto nacional bruto e índices de la expansión económica.
- b) Total de los gastos públicos por organismo.

IV). *Estadísticas sobre establecimientos docentes.*

- * a) Establecimientos docentes por grado y tipo de enseñanza.

V). *Estadísticas relativas al personal docente.*

- * a) Número de profesores por sexo y edad
- b) Profesores por título y años de servicio

- b) Número anual de bajas docentes por motivos diversos
- c) Personal docente a jornada completa, parcial y por horas de clase.

VI). *Estadísticas referentes a grados.*

- a) Número de grados por años de estudio
- b) Número de grados por matrícula.

VII). *Estadísticas referentes a los alumnos.*

- a) Número de alumnos por sexo, edad y año de estudio
- b) Alumnos en enseñanza básica y media que egresan de cada escuela cada año
- c) Alumnos que repiten estudios
- d) Alumnos en enseñanza media por rama de estudio
- e) Alumnos de enseñanza Universitaria por facultad
- f) Profesionales egresados de la Universidad por rama de estudio y tipo de grado universitario o diploma
- g) Estudiantes que inician la enseñanza en la Universidad, por rama de estudio
- h) Estudios a jornada completa y jornada parcial
- i) Estudiantes en el extranjero por países, rama de estudios y duración de estos.

VIII). *Estadísticas referentes a edificios escolares*

- a) Edificios escolares, según tipo de construcción, normas cualitativas y dimensiones
- b) Salas de clases y locales especiales.

IX). *Estadísticas referentes a Pruebas y Orientación Profesional.*

- a) Evaluación de los progresos de los alumnos.
- b) Medición de los intereses y aptitudes.

X). *Estadísticas referentes al costo.*

- a) Gastos ordinarios del sector público frente a la enseñanza
- b) Gasto de capital en la enseñanza
- c) Préstamos, reintegros e intereses relativos a los gastos de la enseñanza.

NOTA: * significa que se refiere específicamente para el planeamiento de la educación.

3.- LA ESTADÍSTICA EDUCACIONAL PARA UNESCO.

En resumen muy general, se puede considerar como usos principales de la estadística educacional los siguientes:

- 1.- Dar una idea concreta de la situación de la Educación en una época determinada, en la medida que es posible de hacerlo en forma numérica.
- 2.- Dar luz sobre las relaciones existentes entre los diferentes aspectos del estado de la Educación en un momento dado, llamando la atención sobre posibles anomalías.
- 3.- Permitir seguir el desarrollo de la educación a través del tiempo, haciendo aparecer las modificaciones realizadas, junto con su orientación y amplitud respectivas.
- 4.- Tomando en cuenta la evolución ya realizada y la situación actual de la Educación, la estadística educacional, indica la orientación y la amplitud probable de las modificaciones futuras.
- 5.- Combinada con otras estadísticas, tales como las demográficas y económicas, ella da una base de apreciación para evaluar el nivel de vida y el desarrollo social del país o de una región.
- 6.- A la luz de las aspiraciones y deseos nacionales o regionales, la estadística educacional sirve de fundamento y cerco a la planificación de la enseñanza y la elaboración de la política a seguir en ese dominio.
- 7.- Luego que los planes y la política general se comienzan a realizar en el país, ella sirve para seguir con precisión y regularidad las etapas de la ejecución.
- 8.- Luego que las estadísticas comparadas entre ellas y relacionadas con diversos países o sistemas Educativos se juntan, las estadísticas educacionales dan las indicaciones sobre las diferencias de evolución de cada país en materia educacional, tanto como los méritos relativos de sus sistemas de enseñanza, en tanto sean medibles.

Se ve claro entonces que las estadísticas educacionales no son “*un subproducto*” de la administración escolar. Ellas contribuyen, en el hecho, uno de los principales instrumentos que se pone para asegurar y mejorar el funcionamiento de todo el sistema educacional. En este sentido, ellas son indispensables para todos aquellos que como los funcionarios administrativos, profesores, padres y apoderados, etc. . . . se interesen en el progreso real de la educación. Como también son indispensables para todos aquellos que se ocupan de la planificación de la administración y del mejoramiento no sólo del campo educacional en todos sus niveles, sino también del progreso socio-económico nacional.

CAPITULO III

1.- LA ESTADISTICA ESCOLAR.

La estadística escolar es un ramo de la *demografía* porque se trata también de personas: alumnos y maestros. Pero una parte menor de la estadística escolar no depende de la demografía: es la que estudia los edificios escolares, el equipo y los problemas financieros de la educación.

El trabajo estadístico siempre comprende tres etapas:

- 1.- La toma o recolección de datos:
- 2.- La elaboración que transforma los datos brutos en datos elaborados (procesamiento).
- 3.- El análisis que siempre empieza por calcular proporciones, *tasas*, coeficientes e *índices* y que prosigue con comparaciones y conclusiones.

Hay a menudo una cuarta etapa, la *previsión* o *proyección* que es indispensable para pasar al trabajo de *planificación*.

Hay que saber para contar cosas o personas reales y numerosas (millares o millones) no es posible lograr el número exacto. Cualquiera que sea el esfuerzo siempre queda una cierta incertidumbre sobre cada número. Una parte importante de las técnicas estadísticas se dedica a conocer el tamaño de esta incertidumbre: son *métodos de estimación*.

1.1. La recolección de datos.

1.1.1. *Recuento de la población escolar.* Cada año, en todos los países, generalmente en fecha fija, tiene lugar un *censo* de los alumnos. Cada establecimiento de enseñanza tiene que completar cuestionarios con el número de los alumnos clasificados con varios criterios: sexo, clase, tipo de estudios, repetición, idioma extranjero estudiado, becarios, escuela fiscal o particular, etc.

1.1.2. *Estadística de maestros.* Los maestros no se cuentan generalmente mediante un censo, sino mediante un análisis de los ficheros mantenidos al día en los servicios de gestión del personal. Están clasificados también por sexo, edad, especialidad, tipo de estudios anteriores y pruebas, tipo de carrera, estado civil, número de niños, etc.

1.1.3. *Estadística de exámenes y pruebas.* Las actas de los tribunales de examen son conservadas para un análisis ulterior estadístico.

1.1.4. *Recuento de los edificios.* Cada tres años, los jefes de establecimientos completan cuestionarios para entregar detalles sobre los edificios, naturaleza de la construcción, superficie y utilización de cada parte de

los locales o salas de clases, antigüedad del edificio, reparaciones efectuadas desde el pasado cuestionario, necesidad de nuevas reparaciones o remodelaciones, etc.

- 1.1.5. *Recuento del equipo.* Otros cuestionarios son completados de vez en cuando con detalles sobre el equipo de todo tipo existente en el establecimiento y su utilización exacta.
- 1.1.6. *Las estadísticas financieras* de la educación son estudiadas a partir del presupuesto del Ministerio de Educación y de todos los organismos que dedican una parte de sus recursos a la educación. Hay también que comparar estos datos con los resultados contabilizados de la gestión de tal o cual categoría de establecimiento.

2. LA ELABORACION DE LOS DATOS.

Para la elaboración de los datos hay muchas maneras de organizar el trabajo y también de hacerlo. Se puede hacer a mano o con máquinas contables de mesa. De manera más moderna se hace en ciertos países con computadoras. Siempre hay que clasificar cuestionarios después de verificar y a veces corregirlos para evitar errores sobre los datos. El resultado de la elaboración consiste en cuadros, planillas, listas y tablas de números que son generalmente utilizados para publicar anuarios o artículos de revistas con comentarios apropiados.

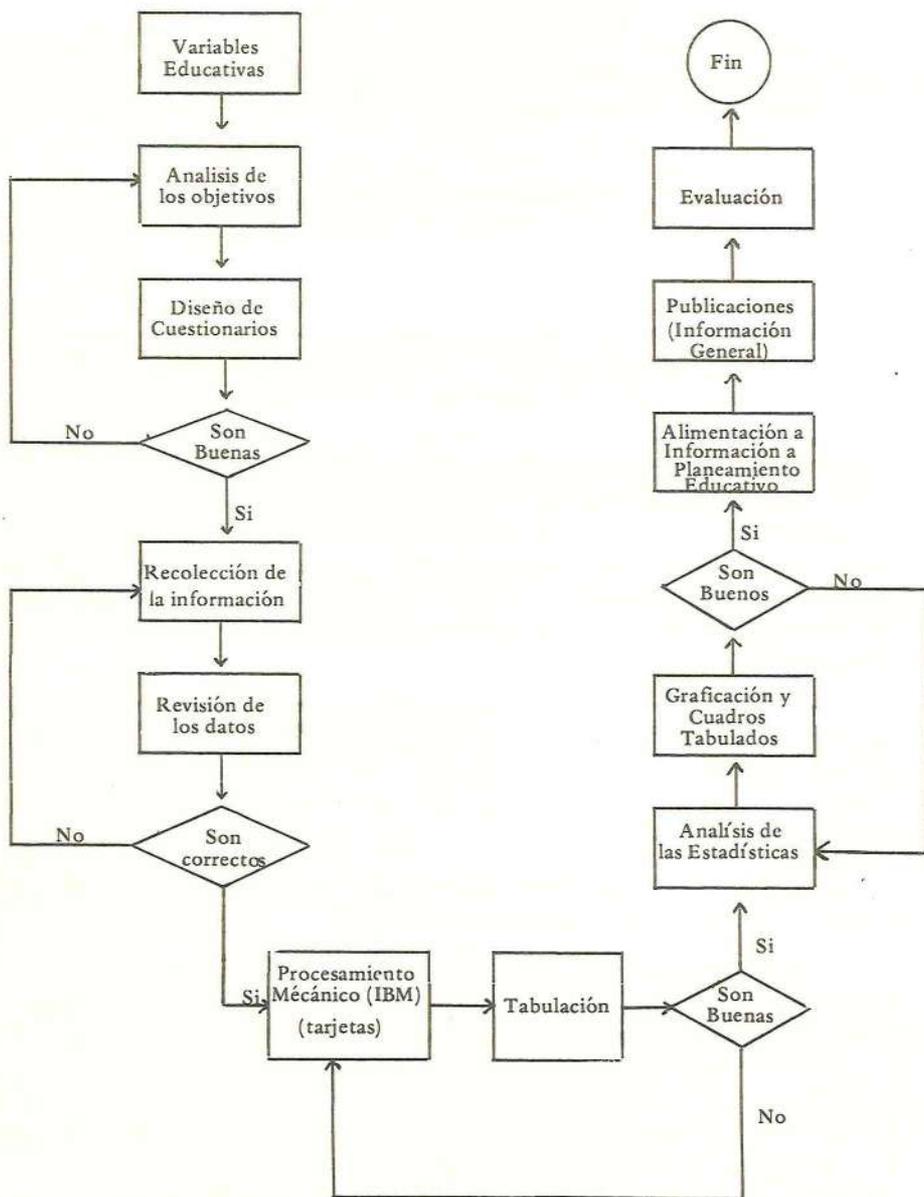
Si es posible utilizar una computadora, la máquina es capaz de entregar todos los cuadros directamente y también de hacer una parte del análisis. Pero este método es todavía más caro que el trabajo manual con máquinas de mesa.

3.- EL ANALISIS.

El análisis consiste en calcular numerosos índices o *indicadores* tales como los siguientes:

- 3.1. - *la tasa de escolarización.* Es la relación entre el número de alumnos en la escuela y el número total de niños en una misma edad. Esta tasa se calcula por sexo, por año de edad, y también por unidades territoriales o administrativas.
- 3.2. - *la tasa de asistencia.* Es la relación entre el número de alumnos que frecuentan regularmente la escuela y el número total de alumnos matriculados.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



Castro - Palavecino - Paniagua

OEA CHILE 1974

- 3.3. - *la relación maestro-alumno*. Es el cociente de la división del número de alumnos por el número de maestros que dedican sus actividades a esos alumnos.
- 3.4. - *el número medio de alumnos por grado*. Puede compararse con el precedente, pero los índices de dispersión de ese indicador son muy interesantes para adaptar el mapa escolar y organizar el transporte de alumnos.
- 3.5. - *los índices de rendimiento escolar*. Son interesantes para el diagnóstico sobre el valor del sistema de educación. En primer lugar están los índices de paso:
- 3.5.1. *Tasa de promoción*
 - 3.5.2. *Tasa de repetición*
 - 3.5.3. *Tasa de deserción*

que se calculan a partir de los datos de dos años consecutivos y por cada año de estudio. A partir de estos índices, es posible construir un modelo que representa el funcionamiento del sistema escolar y también calcular índices propios de rendimiento, como el índice "in-put-out-put" que compara el número de alumnos que ingresan en la escuela con el número de los que salen al fin del ciclo de estudios, el número medio (y su dispersión) de años necesarios a los alumnos para lograr al fin del ciclo de estudios y la tasa de retención que expresa la proporción de alumnos que no abandonan antes del fin de ciclo.

Al comparar los números de alumnos de dos años consecutivos, es posible calcular las *tasas de crecimiento* del número de alumnos de todo el sistema o de cada año de estudio. Este crecimiento es debido al crecimiento de la población total (2,4% en Chile) y también al aumento de la demanda social de educación.

El análisis de datos financieros permite calcular los *gastos unitarios*, es decir, los gastos de educación por alumno.

La estadística referida al sector educación, es hoy la primera preocupación de los planificadores de aquellos países que intentan llevar a efecto una política de desarrollo educativo.

Las naciones en desarrollo, que pretenden promover un mejoramiento en la cantidad y calidad de la educación, tropiezan con un primer gran escollo, que es la falta de información oportuna, veraz y completa, acerca de sus propias realidades en el campo de la educación. Dos alternativas le quedan a los gobernantes: echar las bases de todo un sistema o mecanismo de recolección y procesamiento de datos y esperar a que éste de sus frutos, o bien, planificar con la mala información presente, corriendo al albur del fracaso,

muchas veces a un alto costo.

Dentro de la información indispensable, están los datos básicos para la estimación de la matrícula escolar; lo que constituye una meta fundamental, para cualquier proceso de planificación educacional.

Un estudio serio sobre estimación de matrículas, necesariamente tendría que considerar como materia de estudio los principales factores que determinan tendencias en la evolución de las matrículas, entre los cuales destacamos los factores educativos, económicos y demográficos. Sin duda alguna, el factor demográfico tiene una relevancia especial, en la estimación de efectivos escolares que se incorporan al sistema educativo, en el cual habría que considerar variables como: tasas de mortalidad y morbilidad infantil, tasas de natalidad y fecundidad, esperanza de vida, etc.

4.- TECNICAS A APLICARSE EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE DATOS ESTADISTICOS.

Entre las técnicas a aplicarse en la producción de datos estadísticos y de acuerdo con cada uno de los diferentes procesos operativos, podemos señalar:

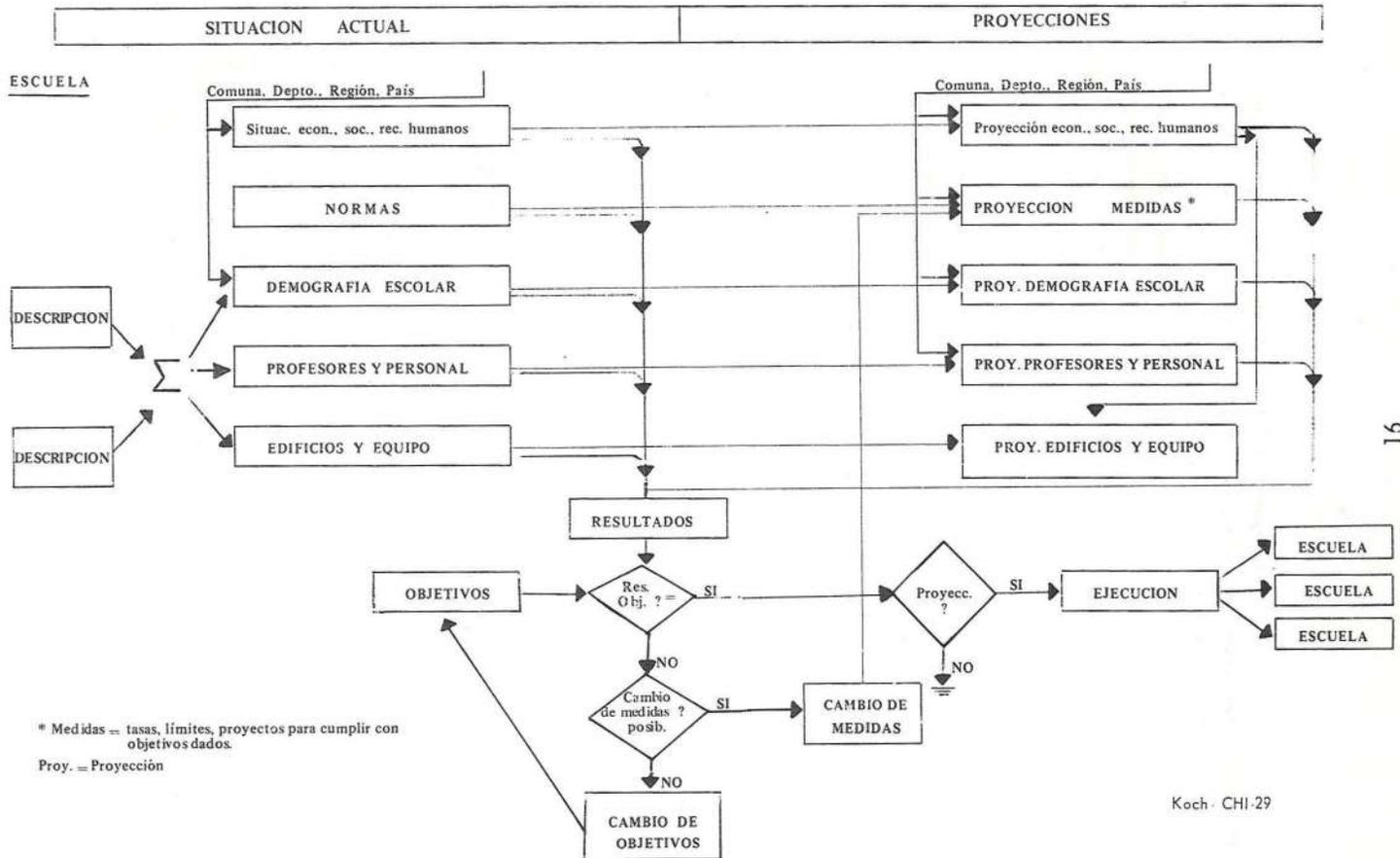
4.1. *En el proceso de recopilación de datos:* Entre las técnicas que permiten recopilar datos o información necesaria podemos señalar, entre los más generalizados.

4.1.1. *La técnica censal:* Constituye una indagación completa sobre variables que se quieren investigar, por ejemplo, los diferentes elementos que componen la población escolar. Es una técnica que garantiza la posibilidad de obtener datos fehacientes.

4.1.2. *La técnica muestral:* Es un estudio o indagación parcial sobre variables que interesa investigar de los elementos que componen una población. Es parcial, puesto que se considera una fracción o muestra de la población; sin embargo esta fracción poblacional debe ser calificada por su representatividad, es decir, que refleja una buena aproximación las características que se quiere investigar.

4.1.3. *La técnica de estudio de casos típicos:* Es el estudio de problemas estadísticos seleccionados o representativos de elementos o grupos de elementos que tengan características comunes muy especiales, por ejemplo la frecuencia o el alto porcentaje de deserción escolar en un determinado grado o nivel para establecer sus causas y estudiar la solución correspondiente.

PRODUCCION Y UTILIZACION DE ESTADISTICAS ESCOLARES



* Medidas = tasas, límites, proyectos para cumplir con objetivos dados.
 Proy. = Proyección

- 4.1.4. *La técnica de experimentación numérica:* Se trabaja con modelos matemáticos. Así un modelo se alimenta con los datos disponibles sobre variables exógenas y parámetros y se dan valores intuitivos respecto a los parámetros desconocidos. Con ese conjunto de datos, unos fieles o reales y otros estimados, se trata de reproducir por ejemplo, la historia de los últimos años, cuyas variables exógenas y las principales variables de resultados son conocidos. También se utiliza para proyectar futuros comportamientos. Esta técnica exige utilizar computadoras.
- 4.2. *En el análisis y procesamiento de datos.* Entre las técnicas para el análisis de datos se puede señalar las de *selección*, descripción o interpretación, además de la tabulación de las variables obtenidas. Destacamos:
- 4.2.1. *La técnica manual:* Una de las más comunes por carencia de elementos mecánicos. Es la tradicional y una de las más sacrificadas.
- 4.2.2. *La técnica mecánica:* Es sencilla, aunque lenta, pero superior a la técnica manual. Se efectúa con máquinas calculadoras.
- 4.2.3. *La técnica electrónica:* Es altamente rápida, pero de operación compleja, porque se efectúa con computadoras electrónicas y su manejo requiere de personal especializado y altamente calificado.
- 4.3. *En la publicación y entrega de datos:* En el proceso de la publicación y entrega de datos se utilizan dos tipos de técnicas bien diferenciadas.
- 4.3.1. *Técnica verbal:* Consiste en la explicación o interpretación de las relaciones de los diferentes datos estadísticos por los propios autores de su elaboración a las personas que requieren utilizar estos datos a fin de evitar falsas interpretaciones e inadecuadas aplicaciones.
- 4.3.2. *Técnica escrita:* Consiste en la entrega documentada de los datos estadísticos a través de publicaciones escritas.
- 4.4. *En la evaluación de la calidad de datos elaborados y de su empleo.* Referente a la evaluación o producción de datos estadísticos y de su aplicación en el proceso de planificación, administración y evaluación educativa, debe ser *permanente*, especialmente durante el proceso de su elaboración, evaluación para velar por la "*confiabilidad*" de los datos así como del análisis sobre la utilización de los mismos para efectuar posteriores reajustes, tanto en la recopilación, procesamiento y entrega de datos.

CAPITULO IV

1.- ESTUDIO DE LA MATRICULA.

Llamaremos *cohorte*, a los efectivos escolares de un determinado ciclo o sistema de enseñanza, considerando en su evolución desde que se inicia en uno de los años de estudio (grado o clase), su permanencia varios años cronológicos, hasta lograr con éxito la última clase, o grado, o abandonar los estudios antes de finalizar el ciclo.

Notación Convencional.

i = año de estudio (grado o curso)

t = año escolar (en Chile es cronológico)

M_t^i = matrícula del grado i en el año escolar t

M_{t+1}^{i+1} = matrícula del grado $i + 1$ en año escolar $t + 1$

1.2. TASAS

Llamamos *tasa*, a la razón entre dos variables en un período determinado. Ej.: tasa de mortalidad anual en una población.

Si p es la *población* media en un año

d son las *defunciones* en el año

$\frac{d}{p}$ tasa de mortalidad en ese año

La tasa equivale al tanto por uno. Usaremos letras minúsculas para las tasas.

1.2.1. TASA BRUTA DE PROGRESION

s_t^i = tasa de progresión bruta de los efectivos escolares del grado i del año escolar t . Más exactamente entre el grado i y $(i + 1)$ entre el año escolar t y $(t + 1)$

$$s_t^i = \frac{M_{t+1}^{i+1}}{M_t^i}$$

s_t^i expresa la progresión de los alumnos entre dos años escolares en términos globales; no indica promoción. Por esta razón la llamaremos *tasa bruta de progresión*, puesto que en M_{t+1}^{i+1} , hacemos

abstracción de los alumnos repitentes del año escolar t grado $i + 1$ y estamos también postulando que ningún alumno se incorpora al sistema en el grado $i + 1$ año escolar $t + 1$.

En esta forma, una cohorte de progresión de efectivos escolares puede considerarse en valores absolutos o en valores relativos:

$$M_t^i \quad M_{t+1}^{i+1} \quad ; \quad M_{t+2}^{i+2} \quad \text{Progresión en valores absolutos}$$

$$s_t^i \quad ; \quad s_{t+1}^{i+1} \quad ; \quad s_{t+2}^{i+2} \quad ; \quad \text{Progresión en valores relativos}$$

1.2.2. TASA BRUTA DE PERDIDA POR COHORTE

$$(d_t^i)$$

En base a s_t^i se puede deducir, por completo, la tasa bruta de pérdida, o sea, la proporción de alumnos que no son matriculados en el curso superior, teniendo en cuenta las consideraciones para

s_t^i (abstracción de repitencia y deserción)

$$d_t^i = 1 - s_t^i \quad \text{o bien en términos absolutos}$$

$$d_t^1 = \frac{M_t^i - M_{t+1}^{i+1}}{M_t^i}$$

Se puede calcular la tasa bruta de pérdida o de progresión, de un año a otro, o bien, por cohorte entera, es decir considerando la pérdida o progresión entre el primero y último grado. Así para una cohorte de 4 años.

$$s_{(t, t+3)}^{(i, i+3)} = \frac{M_{t+3}^{i+3}}{M_t^i}$$

$$d_{(t, t+3)}^{(i, i+3)} = \frac{M_t^i - M_{t+3}^{i+3}}{M_t^i} = 1 - s_{(t, t+3)}^{(i, i+3)}$$

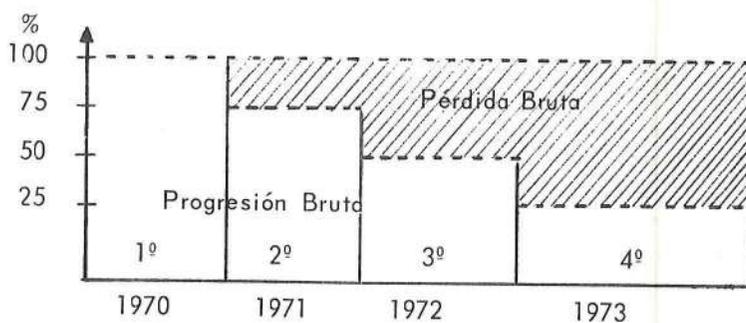
1.3. RETENCION Y DESERCION ESCOLAR

A partir de estas tasas, puede tomarse para el año inicial 100 alumnos como efectivo escolar, y hacerlos evolucionar aplicando las tasas de progresión bruta, esto nos da una cohorte de retención en el sistema y por complemento una de pérdida.

Se adjunta para este estudio; una cohorte, considerando enseñanza media entre los años 1970 - 1973. Nótese que está en valores absolutos y en forma de N° índice (base 100 año 1970) que es una variante de la expresión en valores relativos. Ella permite visualizar la estructura de supervivencia en el sistema.

Año Escolar (t)	grado (i)	% de progresión bruta			
1960	1º	70			
1961	2º	75			
1962	3º	80			

Año Escolar \ Grado	Grado			
	1º	2º	3º	4º
1970	100			
1971		70		
1972			52	
1973				42



Tasa de Progresión global en el ejemplo $\frac{42}{100} = 0.42$

$$s_{(1970,1973)}^{(1,4)} = 0.42$$

$$d_{(1970,1973)}^{(1,4)} = 0.58$$

Debe tenerse en cuenta, que estos indicadores expresan de una manera muy general la evolución de efectivos, puesto que no se consideran los repitentes, tanto los que entran como los que salen de la cohorte. Si los repitentes son numerosos, estas tasas brutas son engañosas.

2.- EVOLUCION DE EFECTIVOS ESCOLARES.

Un estudio un poco más afinado que el anterior deja evidenciada la promoción, repetición y el abandono del sistema. Es obvio que estas variables son causantes de retraso escolar, factor importante del costo educativo (año-alumno) y síntoma inequívoco de deficiencia educativa. Por esta razón es el método de mayor uso en las tareas de planificación.

2.1. TASA REPITENCIA

En un año de estudio dado t es la razón entre el número de repitentes de este año de estudio en un año escolar dado y el número total (repitentes + promovidos) de alumnos que al año escolar precedente estaban inscritos en este mismo año de estudio.

$$r_t^i = \frac{R_{t+1}^i}{M_t^i} \times 100$$

2.2. Tasa neta de repitencia en un año de estudio es la razón entre el N^o de repitentes del año $t + 1$ y el N^o de alumnos que al año t estaban inscritos por primera vez. Se recomienda usar la tasa neta cuando se sabe que los alumnos repiten dos veces el mismo curso.

2.3. TASA PROMOCION

En un año de estudio dado, es la razón entre el número de alumnos inscritos por primera vez en este año de estudio, en un año escolar dado, y el número total (promovidos + repitentes) de los alumnos que el año escolar

precedente estaban inscritos en el año de estudio inmediatamente inferior.

$$P_t^i = \frac{P_{t+1}^{i+1}}{M_{t-1}^{i-1}}$$

2.4. TASA DE DESERSION

Entre un grado y el siguiente corresponde el número de deserciones expresado en porcentaje del número de inscritos en el primero de los dos grados considerados

$$d_t^i = \frac{D_t^i}{M_t^i} \times 100$$

2.5. RENDIMIENTO ENSEÑANZA MEDIA FISCAL Y PARTICULAR ANTOFAGASTA (Ciudad) TASA: PROMOCION REPETICION NETA Y BRUTA Y DESERCIÓN.

GRADO	1º	2º	3º	4º
1971 AÑO	N R T 2.996	2.049	1.593	1.337
	26.0	17.0	9.1	3.2
1972	N 2.774 R 803 T 3.577	2.072 350 2.422	1.789 146 1.935	1.372 44 1.416
	35.0	24.5	10.2	2.0
1973	N 2.699 R 972 T 3.671	2.105 508 2.613	1.699 183 1.882	1.394 28 1.422
	21.4	14.8	4.7	1.5
1974	N 2.878 R 579 T 3.457	2.338 313 2.651	1.723 80 1.803	1.539 21 1.560
	15.7	11.9	4.2	1.4

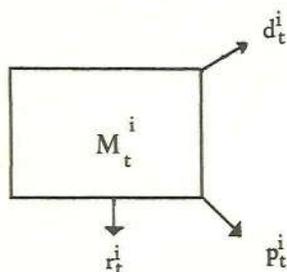
TASA

p=promoción

r=repeticion

d=deserción

$$d = 100 - (p + r)$$



FUENTE: Secretaría Ministerial de Educación, II Región ANTOFAGASTA

TASAS PROMOCION - REPITENCIA - DESERCIION
ENSEÑANZA MEDIA - ANTOFAGASTA (CIUDAD)
(OBSERVADAS)

Curso Año	I			II			III			IV			CLAVE
	P	R	D	P	R	D	P	R	D	P	R	D	
71	69,1	26,0	4,9	87,3	17,0	-	86,1	9,1	4,8	3,2			P promovidos
72	58,8	27,1	14,1	70,1	20,9	9,0	72,0	9,4	18,6	1,9			R repetidores
73	63,6	15,7	20,7	65,9	11,9	22,2	81,7	4,2	14,1	1,4			D desertores
													N NUEVOS

2.6. TASA DE DETERIORO

El volumen de alumnos que no han sido admitidos en el grado superior proporciona una medida tosca de la cantidad del deterioro.

Esta tasa absoluta de deterioro, es complemento de la tasa absoluta de promoción.

Debe hacerse una distinción entre la tasa de deterioro de un año a otro y la tasa de deterioro por cohorte.

La tasa de deterioro por cohorte indica las pérdidas registradas entre el primer y último año de estudios de una cohorte situada en un grado determinado de enseñanza.

$$t_d = \frac{M_t^1 - M_{t+8}^8}{M_t^1} \times 100$$

Una serie de tasas de este género permite tener una idea global de las condiciones en que el malogro disminuye. Se trata de una medida no confiable ya que no se tienen en cuenta los repetidores.

2.7. TASA DE DETERIORO DE UNA COHORTE
EDUCACION BASICA ANTOFAGASTA (Departamento)

CURSO AÑOS	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
1967	3.658	95.2						
1968		3.839	109					
1969			3.513	101				
1970				3.446	99.4			
1971					3.465	104		
1972						3.331	99.2	
1973							3.356	109
1974								3.056

Tasa Deterioro: 16.45 %

FUENTE: Secretaría Ministerial
II Región Antofagasta

2.8. DEFINICIONES

<i>CURSO:</i>	La unidad base de un establecimiento educacional formado por un conjunto de alumnos que recibe educación simultáneamente.
<i>NIVEL BASICO:</i>	(PRIMER GRADO) etapa de la educación necesaria para ingresar al nivel medio (segundo grado).
<i>NIVEL EDUCACIONAL:</i>	Cada una de las etapas que estructura el sistema educacional. Estas son Prebásica - Básica - Media y Superior.
<i>ALUMNO:</i>	(EFECTIVO) Persona matriculada en un establecimiento educacional para recibir una enseñanza sistemática de cualquier nivel.
<i>ALUMNO EGRESADO:</i>	Aquél que ha completado los estudios correspondientes a todos los grados en cualquier nivel del sistema educacional.
<i>ALUMNO PROMOVIDO:</i>	Aquél que al término de un período lectivo según las normas vigentes cumple con los requisitos para ingresar al grado siguiente.
<i>ALUMNO REPITENTE:</i>	Aquél que no logró satisfacer los requisitos que el reglamento de Evaluación vigente establece.
<i>DESERTOR ESCOLAR ANUAL:</i>	Aquél alumno que abandona el establecimiento en el transcurso del período lectivo.
<i>GRADO O AÑO DE ESTUDIO:</i>	Etapa de la educación que se cumple generalmente durante un año escolar.
<i>MATRICULA:</i>	Nómina de alumnos oficialmente registrados en un establecimiento educacional.
<i>MATRICULA EFECTIVA O NETA:</i>	Total de alumnos oficialmente registrados en una fecha determinada excluyendo los que se trasladan y los que se retiran.
<i>MATRICULA GENERAL O TOTAL:</i>	Total de alumnos oficialmente registrados durante un año escolar.

2.9. TASA DE RETENCION

El cálculo de la tasa de retención permite calcular la proporción teórica de alumnos de una misma cohorte que después de uno o varios años de escolarización, están aún en los registros escolares.

La tasa de retención mide la capacidad que posee un sistema escolar de retener en su seno un cierto número de efectivos.

La tasa de retención toma en cuenta la tasa de promoción y repitencia. Tomemos el ejemplo que sigue.

AÑO ESCOLAR	Años de Estudio	1°	2°	3°	4°	5°	Conjunto
t_0		1000					1000
t_1		R 140	P 800				940
t_2			R P 48 90	P 690			828
t_3			R 10	R P 50 130	P 620		810
t_4				R P 10 8	R P 8 140	P 570	736
t_5					R P 4 12	R P 50 120	186
t_6						R P 15 10	25

En efecto, el análisis del movimiento de los alumnos de t_0 a t_6 muestra cuantos alumnos restan cada año escolar en el ciclo.

La proporción de la cohorte que sobrevive en el ciclo donde la tasa de retención es:

	TASA	RETENCION
		%
Después de un año de escolarización	94	
Después de dos años de escolarización	82.8	
Después de tres años de escolarización	81.0	
Después de cuatro años de escolarización	73.6	
Después de cinco años de escolarización	18.6	
Después de seis años de escolarización	2.5	

2.10. RENDIMIENTO DE LA ENSEÑANZA BASICA FISCAL. ESCUELAS COMUNES SEGUN TASAS OBSERVADAS EN EL AÑO 1972
 PROVINCIA DE ANTOFAGASTA

1972		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	
Tasa Neta de Rept. Tasa de Promoción		6.5 94	9.8 89	8.7 90	10 90	4.3 92	3.8 91	3.7 87	1.5 ---	Total años/ alumnos por año.
AÑO 1	N	1.000								1.000
AÑO 2	N R T	— 65 65	940 — 940							1.005
AÑO 3	N R T		61 92 153	837 — 837						990
AÑO 4	N R T			136 73 209	753 — 753					962
AÑO 5	N R T			— 5 5	188 75 263	678 — 678				946
AÑO 6	N R T				5 12 17	237 29 266	624 — 624			907
AÑO 7	N R T					15 7 22	245 24 269	568 — 568		859
AÑO 8	N R T					— — —	20 8 28	245 21 266	494 — 494	788
AÑO 9	N R T						— 1 1	25 8 33	231 7 238	272
AÑO 10	N R T							1 1 2	29 3 32	34
AÑO 11	N R T							— — —	2 — 2	2
Total años/alumnos por nivel. Promoción de una Cohorte		1065 1000	1093 1001	1051 973	1033 946	966 930	922 889	869 839	766 756	7.765 10.27

2.11. TASA DE ESCOLARIZACION

Es la razón entre los efectivos escolarizados de una o varias generaciones, y los efectivos de esa o esas generaciones.

Esta tasa tiende al 100% en la enseñanza básica, puede ser descompuesta según el sistema de educación, en pública - privada, según sexo, según grado y edad.

2.12. TASA DE ESCOLARIZACION POR GRADO Y POR EDAD

Es la razón entre los efectivos escolarizados de una generación en un grado y los efectivos de esta generación.

$$* e = \frac{E_c^{a,t}}{E^{a,t}} \times 100$$

* FALLOURD

$E_c^{a,t}$ son los efectivos (E) que tienen la edad (a), el año (t), en el grado (c).

$E^{a,t}$ son los efectivos (E) de la generación que tienen la misma edad (a) en el mismo año (t).

La edad (a) es aquella que tienen los alumnos en el curso del año civil que sigue a la entrada del año escolar.

Para una generación dada que recorre el ciclo de enseñanza elemental entre los años t y $t + n$ teniendo en cuenta que la edad varía entre $a - 1$ (edad normal menos 1) y $a + r$ (edad normal más r años de retardo).

$E_t^{1,a-1}$ son los efectivos del año escolar (t), alumnos que teniendo 1 año de avance (a-1) se encuentran en 1º.

$R_{t+1}^{1,a}$ son los efectivos del año siguiente (t + 1) alumnos que teniendo ahora la edad normal (a) repiten 1º.

$P_{t+1}^{1-2,a-1}$ son los efectivos del año siguiente (t + 1), alumnos que teniendo siempre un año de avance (a-1) pasan de 1º a 2º. (1-2).

Y así para cada año, cada edad y cada clase.

Cálculo de efectivos, repitentes y efectivos promovidos. El punto de partida del cálculo es el estudio de la cohorte de alumnos que tienen un año

de avance y se encuentran en 2º.

$$E_{t+1}^{2,a-1}$$

Se considera que todos los alumnos vienen del 1º grado el año precedente (t)

$$E_{t+1}^{2,a-1} = P_{t+1}^{1-2,a-1}$$

Por sustracción se obtienen los efectivos, alumnos que repiten 1º.

$$R_{t+1}^{1,a} = E_t^{1,a-1} - P_{t+1}^{1-2,a-1}$$

2.13. TASAS

Conocido los efectivos que repiten y los promovidos de un grado a la siguiente, podemos calcular la tasa de promoción y la tasa de repitencia.

2.13.1 Promoción por edad

$$p_{t+1}^{1-2,a-1} = \frac{P_{t+1}^{1-2,a-1}}{E_t^{1,a-1}} \times 100$$

2.13.2. Repitencia por edad

$$r_{t+1}^{1,a} = \frac{R_{t+1}^{1,a}}{E_t^{1,a-1}} \times 100$$

$$\text{luego } r_{t+1}^{1,a} + p_{t+1}^{1-2,a-1} = 100$$

* Ver gráfico en hoja siguiente.

GRADOS		1º	PROMOCION 1-2	2º	PROMOCION 2-3	3º	PROMOCION 3-4	4º	PROMOC. 4-5	5º	PROMOCION 5...
Año Escolar	Edad										
t	5 años	$E_t^{1,a-1}$									
		$R_{t+1}^{1,a}$	$P_{t+1}^{1-2,a-1}$								
t+1	6 años	$E_{t+1}^{1,a}$		$E_{t+1}^{2,a-1}$							
		$R_{t+2}^{1,a+1}$	$P_{t+2}^{1-2,a}$	$R_{t+2}^{2,a}$	$P_{t+2}^{2-3,a-1}$						
t+2	7 años	$E_{t+2}^{1,a+1}$		$E_{t+2}^{2,a}$		$E_{t+2}^{3,a-1}$					
		$R_{t+3}^{1,a+2}$	$P_{t+3}^{1-2,a+1}$	$R_{t+3}^{2,a+1}$	$P_{t+3}^{2-3,a}$	$R_{t+3}^{3,a}$	$P_{t+3}^{3-4,a-1}$				
t+3	8 años	$E_{t+3}^{1,a+2}$		$E_{t+3}^{2,a+1}$		$E_{t+3}^{3,a}$		$E_{t+3}^{4,a-1}$			
		$R_{t+4}^{1,a+3}$	$P_{t+4}^{1-2,a+2}$	$R_{t+4}^{2,a+2}$	$P_{t+4}^{2-3,a+1}$	$R_{t+4}^{3,a+1}$	$P_{t+4}^{3-4,a}$	$R_{t+4}^{4,a}$	$P_{t+4}^{4,a-1}$		
t+4	9 años	$E_{t+4}^{1,a+3}$		$E_{t+4}^{2,a+2}$		$E_{t+4}^{3,a+1}$		$E_{t+4}^{4,a}$		$E_{t+4}^{5,a-1}$	
		$R_{t+5}^{1,a+4}$	$P_{t+5}^{1-2,a+3}$	$R_{t+5}^{2,a+3}$	$P_{t+5}^{2-3,a+2}$	$R_{t+5}^{3,a+2}$	$P_{t+5}^{3-4,a+1}$	$R_{t+5}^{4,a+1}$	$P_{t+5}^{4-5,a}$	$R_{t+5}^{5,a}$	$P_{t+5}^{5...,a-1}$
t+5	10 años	$E_{t+5}^{1,a+4}$		$E_{t+5}^{2,a+3}$		$E_{t+5}^{3,a+2}$		$E_{t+5}^{4,a+1}$		$E_{t+5}^{5,a}$	

1.- "EL COEFICIENTE DE ESCOLARIZACION" (1).

Al hablar del nivel de desarrollo presente o posible del sistema educativo se hace referencia a la "población" de edad escolar. Desgraciadamente esta población sólo se conoce en un número de países reducido. De todas formas el coeficiente que permite caracterizar un sistema educativo es la relación entre la población en edad escolar y el número de niños escolarizados.

En los cursos o evaluaciones de la población por edad, se toman los grupos de edades de 5-14; 15-19 y 20-24, que comprenden más o menos a la atención de un sistema educativo. Todos estos datos se pueden obtener mediante cálculos del crecimiento demográfico de cada país.

El promedio de duración de los estudios, en los diversos grados de la enseñanza, no concuerda en general con esos grupos quinquenales; la estadística demográfica básica debe pues adaptarse para poder evaluar la población de edad escolar. Por ejemplo, si la enseñanza primaria dura seis años, la población en edad de ir a la escuela primaria constituirá, teóricamente, un grupo de seis años. Decimos teóricamente porque no todos los alumnos ingresan a la escuela a la misma edad ni pasan en ella el mismo número de años. Inevitablemente, si la escolaridad es obligatoria y ningún alumno abandona los estudios, la matrícula será mayor que la correspondiente al grupo limitado por las dos edades "normales". De todas maneras, a falta de datos detallados, se ha seguido la costumbre de corregir el efectivo numérico de ese grupo teniendo en cuenta el promedio de duración de los estudios a fin de evaluar la población de edad escolar para cada grado. Así, si la enseñanza primaria dura seis años, el número de alumnos del primer grado se considerará igual a las seis décimas partes de la población de cinco a catorce años. Se procederá de la misma manera para enseñanza secundaria y la enseñanza superior, teniendo presente que los jóvenes de 15 a 19 y de 20 a 24 años constituyen grupos quinquenales. La distribución aproximada de cada uno de esos grupos en grupos de un año se hace suponiendo que estos últimos grupos son iguales. Y es evidente que no lo son, y si se dispone de datos sobre la distribución exacta por edades dentro de cada grupo, podrá obtenerse una evaluación más precisa. A falta de ello, el coeficiente de escolarización para cada grado, ajustado según la duración de los estudios, se obtiene aplicando la fórmula siguiente:

(1) *Análisis estadístico y cuantificación en el planeamiento de la enseñanza.* E. Solomon, jefe de la Sección de Análisis Estadístico y Evaluación de Recursos Humanos, Ofic. de Estadística del Depto. de Ciencias Sociales, UNESCO.

$$E.R._1 = \frac{E_1}{\frac{D_1}{10} (P_{5-14})} \quad ; \quad E.R._2 = \frac{E_2}{\frac{D_2}{5} (P_{15-19})}$$

$$E.R._3 = \frac{E_3}{\frac{D_3}{5} (P_{20-24})}$$

E.R. = Coeficiente de escolarización

E. = Número de alumnos

D = Duración media de los estudios (en número de años)

P = Población del grupo de edad considerado

1 = Enseñanza de primer grado (primaria)

2 = Enseñanza de segundo grado (secundaria)

3 = Enseñanza superior.

Los coeficientes de escolarización así obtenidos tienen la ventaja de fundarse en datos básicos que se pueden encontrar casi siempre, matrícula global por grado de enseñanza, duración media de los estudios de cada grado y población, por grupos quinquenales. Presentan en cambio graves inconvenientes que pueden ser parcialmente compensados recurriendo a informaciones complementarias. Estos coeficientes expresan sólo la matrícula escolar proporcionalmente a la población estimada del grupo de edad correspondiente y es en la estimación de esa población donde están precisamente las mayores causas de error. Por de pronto, el grupo de seis a once años no representa casi nunca exactamente las seis décimas partes del grupo decenal de cinco a catorce años; además se encuentran frecuentemente alumnos de diferentes edades en un mismo año de estudios, sin contar los que repiten el curso. Esos errores conducen por lo general a subestimar la población efectiva escolar y, en consecuencia, a sobrestimar el coeficiente de escolarización porque hay alumnos que no tienen aún la edad en que comúnmente se comienzan los estudios y otros que han pasado de la edad en que habitualmente se terminan los estudios. En los sistemas escolares bien desarrollados, especialmente en primer grado, es frecuente que la aplicación de este método de coeficientes de escolarización que pasen del 100%. Además, es precisamente en el primer grado, el único que toma directamente sus alumnos de la población, donde ese coeficiente tiene más importancia. Para el segundo grado y la enseñanza superior es puramente descriptivo mientras que en el primer grado puede indicar efectivamente el verdadero objetivo en materia de escolarización. Debe, pues, utilizarse toda la información disponible en

el país de que se trate sobre todo cuando se quiere evaluar la población de edad escolar que asiste a la escuela primaria. De este modo, si se conoce la distribución de la población por años de edad se podrá calcular mucho más exactamente la población de edad escolar. Si se conoce el coeficiente de supervivencia o la evolución demográfica de los últimos diez años, se podrá calcular la población escolar por año estableciendo un modelo aproximado. Además, si se poseen algunos datos sobre la frecuencia media de las repeticiones de curso, se podrá alargar el promedio de duración de los estudios teniendo en cuenta ese factor.

5.1. EDADES POR CURSO ENSEÑANZA BASICA
MUESTRA CIUDAD DE ANTOFAGASTA . -

GRADO Año Nacimiento	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	TOTAL
1971 (o después)									
1970									
1969	4								4
1968	194	3	1						198
1967	160	118	6						284
1966	26	156	79	4					265
1965	13	30	182	100	9				334
1964	2	16	64	202	83				367
1963	1	8	26	64	205	94	2		400
1962		2	10	38	51	165	107	2	375
1961			9	13	14	61	203	78	378
1960			5	7	10	22	87	209	340
1959			1	2	6	7	30	78	124
1958 (o antes)					6	4	15	38	63
Total por Curso	400	333	383	430	384	353	444	405	3.132

FUENTE: SECRETARIA DE EDUCACION
II REGION ANTOFAGASTA.-

52. OPERADORES POR EDAD Y CURSO CIUDAD ANTOFAGASTA EN
BASE A MUESTRA DEL CUADRO # E - 1 (Expresión en /00)

GRADO Año nacimien.	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	% de las edades
1971 o desp.									
1970									
1969									12
1968	4.850								633
1967	4.000	5.543							906
1966	650	4.684	2.062						846
1965		900	4.751	2.325					1.066
1964			1.671	4.697	2.161				1.171
1963				1.488	5.338	2.662			1.277
1962					1.328	4.674	2.409		1.196
1961						1.728	4.572	1.925	1.206
1960							1.959	5.160	1.086
1959								1.925	395
1958 o antes									206
% de la muestra	1.277	1.068	1.222	1.375	1.226	1.127	1.417	1.293	10.000

FUENTE: SECRETARIA DE EDUCACION II REGION ANTOFAGASTA

5.3. ESCOLARIZACION
 EDUCACION BASICA FISCAL Y PARTICULAR
 CIUDAD ANTOFAGASTA - 1974

EDAD	Estructura por edad de la Matrícula MUESTRA %	Total Matrícula ANTOFAGASTA (30.863)	Población por Edad	Tasa de Escolarización por Edad
5	0.12	37	4.179	0.885
6	6.33	1.954	4.222	46.28
7	9.06	2.796	4.250	65.79
8	8.46	2.611	4.269	61.16
9	10.66	3.290	4.278	76.91
10	11.71	3.614	4.349	83.10
11	12.77	3.941	4.351	90.58
12	11.96	3.691	4.317	85.50
13	12.06	3.722	4.224	88.12
14	10.86	3.352	4.091	81.94
15	3.95	1.219	4.093	29.78
16	2.06	636		
17				

CAPITULO VI

ESTUDIO DE LA DESERCIÓN.

1.- METODOLOGIA PARA EL CALCULO.

Es aplicable a cada grado, año o etapa de estudio de la enseñanza.

Datos necesarios:

- i.- Matrícula inicial
- (a.) del grado que se analiza en el año escolar anterior.
 - (b.) del grado que se analiza en el año escolar actual.
 - (c.) del grado inmediata anterior, al año escolar anterior.
- ii.- Promoción
- (a.) del grado que se analiza en el año escolar anterior.
 - (b.) del grado inmediata anterior al año escolar anterior.

Denotamos:

P_t^i = promoción

M_t^i = matrícula inicial Real

D_t^i = deserción

t = año escolar base (actual)

$t-1$ = año escolar anterior

i = grado que se analiza

$i-1$ = grado inmediata anterior

2.- METODOLOGIA DE CALCULO.

Repitentes es igual a la matrícula inicial menos la promoción

$$R_t^i = M_t^i - P_t^i \quad (i)$$

Llamando R_t^i = repitentes probables

Matrícula inicial esperada se designa por (M_{t+1}^{i+1}) y la encontramos suman-

do la promoción del grado inmediata anterior a los probables repitentes del grado analizado en el año escolar anterior

$$\boxed{M_{t+1}^{i+1} = P_{t-1}^{i-1} + R_{t+1}^i} \quad \text{(ii)}$$

Deserción es igual a la matrícula esperada menos la matrícula inicial real

$$\boxed{D_t^i = M_{t+1}^{i+1} - M_t^i} \quad \text{(iii)}$$

Podemos expresar lo siguiente

$$\boxed{D_{t-1}^i = P_{t-1}^{i-1} + (M_{t-1}^{i-1} - P_{t-1}^i) - M_t^i} \quad \text{(iv)}$$

3.- METODOLOGIA DE KENDALL.

Si se conoce el número de alumnos admitidos en el grado superior y el número de repitidores, el número de desertores puede determinarse de la siguiente forma:

$$\boxed{M_t^i = R_{t+1}^i + P_t^i + D_t^i} \quad \text{i}$$

$$\boxed{D_t^i = M_t^i - R_{t+1}^i - P_t^i} \quad \text{ii}$$

Si el cuestionario anual se limita a indicar los efectivos correspondientes a cada año de estudio y el número de repitidores, se puede calcular el número de promociones ya que la matrícula inicial por año de estudio se compone de los alumnos del año anterior admitidos en la clase superior, más los repitidores, luego:

$$\boxed{M_{t+1}^{i+1} = P_t^i + R_{t+1}^{i+1}} \quad \text{iii}$$

$$\boxed{P_t^i = M_{t+1}^{i+1} - R_{t+1}^{i+1}} \quad \text{iv}$$

En estas condiciones, el número de alumnos que desertaron durante el año anterior pueden calcularse como sigue:

$$D_t^i = M_t^i - R_{t+1}^i - \boxed{M_{t+1}^{i+1} - R_{t+1}^{i+1}} \quad v$$

$$D_t^i = M_t^i - M_{t+1}^{i+1} - R_{t+1}^i + R_{t+1}^{i+1} \quad vi$$

CAPITULO VII

1.- ASPECTOS PARTICULARES DE LAS PROYECCIONES RELATIVAS A LA EDUCACION. (1)

1.1. *El porqué de tales proyecciones*

El objetivo principal de las proyecciones de la matrícula escolar es el de estimar los efectos a largo plazo de las tendencias anteriores de los parámetros que determinan la matrícula escolar, al igual que los posibles cambios de tales parámetros en el porvenir. Los resultados de las proyecciones podrían pues:

- (i) permitir una evaluación numérica de las admisiones futuras, matrícula escolar y egresos y, en particular, poner en evidencia las posibilidades existentes para alcanzar objetivos nacionales precisos, definidos en función de estas variables;
- (ii) dar una orientación sobre el número de egresados que en el futuro se incorporarán a la mano de obra.

Las proyecciones podrían igualmente servir de base para la cuantificación de las necesidades futuras de personal docente, construcciones escolares y gastos. Si se tiene en cuenta el lapso de tiempo considerable que se precisa para la formación de personal docente y la construcción de nuevos edificios escolares, las proyecciones de las necesidades futuras revisten una importancia capital. Es más fácil efectuar tales proyecciones si se dispone de proyecciones de la matrícula escolar futura, aunque sea preferible que los países las establezcan ellos mismos, ya que la política nacional jugará un papel particularmente sensible en los futuros desarrollos de este campo de actividades.

1.2. *Problemas particulares de las proyecciones relativas a la educación.*

Las proyecciones de variables de educación presentan ciertas dificultades particulares como:

- 1.2.1. *La complejidad de los factores que deben proyectarse:* una sola variable no satisface las necesidades de todos los usuarios; por ejemplo, las proyecciones limitadas a las tasas de escolarización por años de edad, son inadecuadas para tres categorías importantes de usuarios:

(1) *Unidad de Proyecciones relativas a la Educación. División de Estadísticas relativas a la Educación, Oficina de Estadística UNESCO.*

- (i) los que se ocupan de la planificación de las necesidades en materia de construcciones escolares, quienes precisan conocer la matrícula escolar por año de estudios, grado y tipo de enseñanza;
- (ii) los que se ocupan de la planificación de las necesidades en materia de personal docente: por las mismas razones expuestas anteriormente;
- (iii) los que se interesan en el futuro nivel de instrucción alcanzado por la población, quienes precisan conocer los egresos por año de estudios, por edad y por sexo.

1.2.2. *La complejidad del sistema escolar:* los resultados que deben proyectarse dependen, entre otros, de los factores demográficos, de los factores de comportamiento (p.e. la tendencia a ir a la escuela y el poder de retención del sistema escolar sobre los alumnos escolarizados), así como también de los cambios en la *estructura* del sistema escolar. Por consiguiente, teóricamente deben proyectarse diversos factores, lo que motiva una dificultad creciente en la ejecución del trabajo y la obtención de resultados menos seguros.

1.2.3. *Las proyecciones de una variable que está bajo control voluntario:* En la mayor parte de países, el gobierno sólo puede modificar los parámetros de población indirectamente, lentamente y a un grado mínimo. Puede, sin embargo, jugar un papel radical y rápido sobre la matrícula escolar, con frecuencia por medio de una simple decisión administrativa. Esto no sólo hace que las proyecciones sean más difíciles, sino que también interfiere sobre el carácter lógico del proceso de las mismas. En lo que se refiere a las proyecciones demográficas, es posible (y hasta corriente) pasar ambigüamente sobre el problema de saber si la proyección representa un pronóstico o simplemente un esfuerzo para describir los efectos de una hipótesis.

Con respecto a las proyecciones relativas a la educación, debe quedar bien sentado que es el último punto, el cálculo de los efectos numéricos de las hipótesis dadas, el que debe realizarse. Por consiguiente, un cambio de política puede significar que lo que se hará en definitiva no corresponderá a la proyección.

1.2.4. *La escala a corto plazo de los cambios en la educación:* Si se comparan las proyecciones demográficas con las proyecciones re-

lativas a la educación, debe tenerse en cuenta que en el sistema escolar la "duración de vida" es de 5 a 10 veces más corta que en el sistema demográfico. Esto no sólo significa que las estadísticas relativas a la educación están sujetas a cambios más rápidos e imprevisibles, sino también que el total de la matrícula escolar depende del número de nuevos alumnos, de manera más sensible que, en demografía, la población depende de las tasas de nacimiento.

2.- METODOLOGIA DE PROYECCIONES. (Matrícula)

2.1.1. PARA EL PRIMER GRADO (Primer Año)

Para facilitar la comprensión la metodología se basa en las proyecciones del año siguiente al año tomado como base. El año base será el último del que se conoce la matrícula inicial.

t = año escolar base

$t+1$ = año posterior al año base.

2.1.2. NOTACION:

P_t^i = promoción

M_t^i = matrícula inicial

p_t^i = índice promoción

R_t^i = repitentes (probables)

I_{t+1}^{i+1} = nuevos ingresos

6^e_t = índice escolarización de seis años de edad.

$6 P_t^i$ = población seis años edad

M_{t+1}^{i+1} = matrícula esperada

* r_t^i = índice retención

d_t^i = índice deserción

2.1.3. HIPOTESIS DE TRABAJO:

A) Los nuevos ingresos provienen de la población de seis y siete años de edad respectivamente.

B) ${}_6e_t^i \rightarrow 1.00$

El índice de escolarización de la población de seis años de edad tiende a 1.00, toda vez que éste sea el cociente de dividir la matrícula de seis años de edad entre la población que tenga 6 años. De lo anterior se deduce que a medida que el índice de escolarización tiende a uno, sucede que uno menos el índice de escolarización tiende a cero ($1.00 - {}_6e_t^i$). O sea, que a medida que aumenta el número de niños de seis años en primer año en relación con la población de seis años, menor será la cantidad de niños de siete años que ingresan en primer año.

$d_t^i \rightarrow \min$

El índice de deserción tiende al mínimum.

2.1.4. METODO PARA DETERMINAR INDICE DE PROMOCION:

El índice de promoción p_t^i se determina mediante el análisis de series históricas teniendo en cuenta los planes generales para el desarrollo de la educación.

2.1.5. METODOLOGIA DE CALCULACION:

PROMOCION: p_t^i el índice de promoción multiplicado por la matrícula inicial M_t^i , su producto es la promoción absoluta del grado que t se trate.

$$i \quad P_t^i = M_t^i \times p_t^i$$

REPITENTES: Es igual a la diferencia entre la matrícula inicial y la Promoción.

$$ii \quad R_t^i = M_t^i - P_t^i$$

NUEVOS INGRESOS: Se determina sumando los productos siguientes. El índice de escolarización de seis años ${}_6 e_t^i$ multiplicado por la población de seis años ${}_6 P_t^i$ en el año escolar de que se trate más el producto de uno menos el índice de escolarización de seis años $(1 - {}_6 e_t^i)$ en el año escolar anterior por la población de seis años también del año escolar anterior.

$$\text{iii } I_{t+1}^{i+1} = (e_t^i \times P_{t+1}^{i+1}) + (1 - e_t^i) ({}_6 P_t^i)$$

MATRICULA ESPERADA: M_{t+1}^{i+1} es igual a la adición de nuevos ingresos y posibles repitentes

$$\text{iv } M_{t+1}^{i+1} = I_{t+1}^{i+1} + R_t^i$$

INDICE DE RETENCION: $*r_t^i$ es el complemento a 1.00 del índice de deserción d_t^i

$$\text{v } *r_{t+1}^{i+1} = (1.00 - d_{t+1}^{i+1})$$

MATRICULA INICIAL: M_{t+k}^{i+k} es igual a la matrícula esperada M_{t+1}^{i+1} multiplicada por el índice de retención

$$*r_{t+1}^{i+1}$$

$$\text{vi } M_{t+k}^{i+k} = M_{t+1}^{i+1} \times *r_{t+1}^{i+1}$$

RESUMIENDO TENEMOS:

$$M_{t+k}^{i+k} = \left[({}_6 e_t^i \times P_{t+1}^{i+1} + 1 - e_t^i) + (M_t^i - P_t^i) \right] *r_{t+1}^{i+1}$$

2.2.1. PARA EL SEGUNDO GRADO (segundo año) y continuación .

Es necesario un estudio de Rendimiento del sistema para determinar el comportamiento de las variables de promoción y deperdición escolar.

2.2.2. METODOLOGIA DE CALCULACION:

PROMOCION P_t^i y REPITENTES R_t^i de segundo año en adelante se determinan en igual forma que i e ii respectivamente.

MATRICULA ESPERADA: M_{t+1}^{i+1} es igual a la promoción P_t^i del curso inmediatamente inferior en el año escolar anterior, más los probables repitentes del grado que se proyecta, en el año escolar anterior.

$$\text{viii} \quad \boxed{M_{t+1}^{i+1} = P_{t-1}^{i-1} + R_t^{i+1}}$$

MATRICULA INICIAL: M_{t+k}^{i+k} es igual al producto de la matrícula esperada M_{t+1}^{i+1} por el índice de permanencia (relación v)

$$\text{ix} \quad \boxed{M_{t+k}^{i+k} = \left(M_{t+1}^{i+1} \times \pi_{t+1}^{i+1} \right)}$$

RESUMIENDO TENEMOS:

$$\boxed{M_{t+k}^{i+k} = \left(P_{t-1}^{i-1} + R_t^{i+1} \right) \times \pi_{t+1}^{i+1}}$$

2.3.1. METODOLOGIA PARA CALCULAR PERSONAL DOCENTE NECESARIO DE PRIMER NIVEL. (Educación Básica)

M_t^i matrícula del grado i en el año escolar t

π_t^i profesor

E/π relación alumno-profesor

b_t^i índice de bajas

B_t^i bajas

$\Delta \pi$ incremento de profesores

2.3.2. FORMULACION:

Basándose en la relación profesor-alumno que se determine puede calcularse el número de profesores que se necesitarán en determinado año (t+1) dividiendo la matrícula inicial de ese año escolar entre la relación alumno-profesor.

$$i \quad \pi_{t+1}^{i+1} = \frac{M_{t+1}^{i+1}}{E/\pi}$$

Para determinar el incremento total es necesario considerar el envejecimiento de la población de profesores, para lo cual es necesario determinar el índice anual de bajas, ya sea por jubilación, mortalidad, etc.

Al estar las bajas en dependencia directa con la composición del personal docente por grupos de edades, es necesario hacer un análisis de las mismas que permite determinar ese índice para los años futuros.

Aplicando el índice de bajas determinado a la totalidad de profesores del año base, se conocerá la totalidad de profesores a reponer en el año siguiente.

$$ii \quad B_t^i = \pi_t^i \times b_t^i$$

Luego el incremento de Profesores $\Delta \pi$ está dado por la diferencia entre la cantidad de profesores calculada para determinado año escolar (t+1) y la cantidad de profesores en el año escolar anterior (t) más las bajas.

$$iii \quad \Delta \pi = \pi_{t+1}^{i+1} - \pi_t^i + B_t^i \quad *$$

La relación alumno-profesor la obtenemos por el cociente entre la matrícula y el número de profesores "docentes".

$$E/\pi = \frac{M_{\dagger}^i}{\pi_{\dagger}^i}$$

2.4.1. METODOLOGIA PARA CALCULAR PERSONAL DOCENTE NECESARIO DE SEGUNDO NIVEL. (Enseñanza Media)

2.4.2. PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios es el elemento que permite determinar las horas semanales de clase de cada asignatura dentro del programa así como su distribución en los distintos años y semestres, datos que son fundamentales para obtener el total de horas de clases impartidas.

2.4.3. HORAS DE TRABAJO DEL PROFESOR

Se considerará para este estudio como horas de trabajo del profesor, la medida de tiempo que éste utiliza frente al alumno, ya que se entiende es el mejor indicador para medir la utilización real del profesor en el proceso educacional.

Como en estos momentos todos nuestros profesores no trabajan el mismo número de horas semanales, debido a que se cuenta con una gran cantidad de estudiantes universitarios que son utilizados como profesores y trabajan 4 ó 5 horas, es necesario recoger la información por asignatura sobre el número de horas a la semana que trabajan los profesores con el objeto de determinar cuántos profesores tienen que trabajar 1, 2, . . . n horas, y hallar, ponderando, el número promedio de horas que trabajan los profesores a la semana.

Las horas de trabajo de los profesores se determinan en su conjunto y no por año o grado de estudio, ya que un profesor puede impartir clases en varios grados o años.

2.4.4. ALUMNOS POR GRADO

Este indicador es fundamental, por lo que para cálculos futuros debemos definir lo siguiente:

- relación alumno-grado máximo que se puede permitir por asignatura.
- relación alumno-grado ideal por asignatura.
- relación alumno-grado de acuerdo con la realidad actual.

2.4.5. SIMBOLOGIA

M_t^i matrícula inicial

π_t^i profesor

E/C relación alumno-grado

H_t^i horas semanales de curso según Plan de Estudios por Asignatura

πH_t^i horas de trabajo del profesor frente al alumno

C_t^i número de grados

$H_t^i C$ horas de clase

b_t^i índice de bajas

B_t^i bajas

$\Delta \pi$ incremento de Profesores

Se procede a nivel de cada asignatura.

I.- Se determina el número de cursos por año o grado de estudio en cada asignatura.

$$\boxed{C_t^i = \frac{M_t^i}{E/C}} \quad i$$

II.- Se determinará el total de horas/clase por año o grado para lo cual se toma en consideración el número de clases encontradas en i multiplicado por el total de horas semanales de curso, determinadas según el análisis del *Plan de Estudios*.

$$\boxed{H_t^i C = C_t^i \times H_t^i} \quad ii$$

III.- Se determinará el número de horas de trabajo de los profesores πH_t^i , pre-

parando una tabla de frecuencias en base al número de horas trabajadas por estos frente al alumno. Los productos resultantes de la multiplicación de los profesores por el número de horas, se suman y se dividen entre el total de profesores (media ponderada).

IV.- Se determinará el total de profesores necesarios sumando las horas/clase de cada año o grado de estudios donde se imparta la asignatura y dividiéndola por el promedio de horas de trabajo del profesor.

$$\pi_{t+1}^{i+1} = \frac{\sum H_t^i C}{\pi H_t^i} \quad \text{iii}$$

Para encontrar el incremento de Profesores se procede en igual forma que en *1 iii, luego:

$$\Delta \pi = \pi_{t+1}^{i+1} - \pi_t^i + B_t^i \quad \text{iv}$$

siendo

$$B_t^i = \pi_t^i \times b_t^i \quad \text{v}$$

2.5.1. TASAS PROMOCION REPITENCIA Y DESERCIÓN
ENSEÑANZA MEDIA - ANTOFAGASTA (Ciudad)
(Observadas)

GRADOS AÑO	I			II			III			IV		
	P	R	D	P	R	D	P	R	D	P	R	D
1971	69.1	26.0	4.9	87.3	17.0		86.1	9.1	4.8			3.2
1972	58.8	27.1	14.1	70.1	20.9	9.0	72.0	9.4	18.6			1.9
1973	63.6	15.7	20.7	65.9	11.9	22.2	81.7	4.2	14.1			1.4
	(Proyectadas)											
1974	65.0	14.5	20.5	68.3	16.0	15.7	83.7	12.4	3.9			1.4
1975	66.5	13.0	20.5	70.4	15.0	14.6	85.6	10.8	3.6			1.4
1976	67.7	11.8	20.5	73.0	13.6	13.4	87.5	8.9	3.6			1.2
1977	69.2	10.5	20.3	75.4	12.7	11.9	89.6	7.5	2.9			1.2
1978	70.6	9.0	20.4	77.8	11.5	10.7	91.5	5.7	2.8			1.2
1979	72.0	7.7	20.3	80.1	10.3	9.6	93.4	4.3	2.3			1.0
1980	73.6	6.4	20	82.7	9.2	8.1	95.5	2.7	1.8			1.0
1981	75.0	5.0	10	85.0	8.0	7.0	97.5	1.0	1.5			1.0

2.5.2. PROYECCION ALUMNOS ENSEÑANZA MEDIA
CIUDAD ANTOFAGASTA

	8° Básico	I Medio	II Medio	III Medio	IV Medio
1973	N R T 3.100	2.699 972 3.671	2.105 508 2.613	1.699 183 1.882	1.394 28 1.422
1974	N R T 3.216	2.878 579 3.457	2.338 313 2.651	1.723 80 1.803	1.539 21 1.560
1975	N R T 3.157	2.958 501 3.459	2.247 424 2.671	1.810 223 2.033	1.509 21 1.530
1976	N R T 2.945	2.904 449 3.353	2.300 400 2.700	1.880 219 2.099	1.740 21 1.761
1977	N R T 3.126	2.709 395 3.104	2.269 367 2.636	1.971 186 2.157	1.836 21 1.857
1978	N R T 3.401	2.875 325 3.200	2.147 334 2.481	1.987 161 2.048	1.932 22 1.954
1979	N R T 3.269	3.128 288 3.416	2.259 285 2.544	1.930 116 2.046	1.873 23 1.926
1980	N R T 3.136	3.007 263 3.270	2.459 262 2.721	2.037 87 2.124	1.910 19 1.929
1981	N R T 3.303	2.885 209 3.094	2.406 250 2.656	2.250 57 2.307	2.028 19 2.047

* TASA 92 % Constante Ingreso a 1° Medio

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Estadística de la Educación, Manual (UNESCO)
- 2.- Estadísticas necesarias para el Planeamiento de la Enseñanza, K. Brolin (UNESCO)
- 3.- Evolución del flujo de alumnos en la Enseñanza Elemental, P. Fallourd (Ministerio de la Educación Francia)
- 4.- Las Estadísticas de la Educación en los países en vías de desarrollo, W. Kendal (UNESCO)
- 5.- Cómo calcular -estimar- establecer, verificar y utilizar los datos numéricos en Educación, C. Vougrante (UNESCO - DAKAR)
- 6.- Métodos estadísticos para medir el retraso y rendimiento escolar, P. Maes (Población #2)
- 7.- Estadísticas Educativas, L. Flores (C.P.E.I.P.)

A N E X O

- I ESTUDIO DE LA REPITENCIA.
- II RELACION ENTRE LA TASA BRUTA Y NETA DE REPITENCIA.
- III CALCULO DE LA TASA DE PROGRESION.
- IV PRODUCCION DE UN SISTEMA ESCOLAR.

I ESTUDIO DE LA REPITENCIA:

El fenómeno de la repitencia puede ser evaluado utilizando los indicadores siguientes:

- 1.- Porcentaje de repetidores.
- 2.- Tasa de repitencia.
- 3.- Tasa de repitencia en dos y tres años consecutivos.
- 4.- Tasa neta y bruta de repitencia.

- 1.- Porcentaje de repitentes.

Los efectivos totales de un año de estudio, del conjunto de varios años de estudio, está formado por alumnos que han sido promovidos al curso superior y alumnos que repiten su año de estudio, y que están por segunda y tercera vez en el mismo año de estudio.

$$\text{EFECTIVO TOTAL} = \text{Promovidos} + \text{REPITENTES}$$

- 1.2. Sobre un número total de efectivos existe un cierto número de repitentes. Calcular el porcentaje de repitentes significa calcular cuánto, en promedio, sobre 100 alumnos de los efectivos totales son alumnos repitentes.

$$\text{Porcentaje: } \frac{\text{NUMERO DE REPITENTES}}{\text{EFECTIVO TOTAL}} \times 100$$

- 1.3.

ANTOFAGASTA CIUDAD	ALUMNOS INSCRITOS EN EDUC. MEDIA			
	1972		1973	
Curso	TOTAL	Repetidores	TOTAL	Repetidores
I Medio	3577	803	3671	972
II Medio	2422	350	2613	508
III Medio	1935	146	1882	183
IV Medio	1415	44	1422	28

- 1.4. PORCENTAJE DE REPETIDORES

CURSO AÑO	I	II	III	IV
	%	%	%	%
1972	22.4	14.4	7.5	3.1
1973	26.4	19.4	9.7	1.9

2. TASA DE REPITENCIA, PARA SU ESTUDIO, VER EN PAGINAS ANTERIORES LA DEFINICION Y METODOLOGIA.

$$r_t^i = \frac{R_{t+1}^i}{M_t^i} \times 100$$

2.1. TASA DE REPITENCIA (ANTOFAGASTA)

CURSO AÑO	I R	II R	III R	IV R
1972	27.1	20.9	9.4	1.9
1973	15.7	11.9	4.2	1.4

- 2.2. ESTA TASA LLAMADA tasa bruta indiferenciada, ya que ella no toma en cuenta entre los alumnos que son inscritos en un año de estudio por segunda o tercera vez, y llamada tasa bruta porque la razón entre el número de estos alumnos que repiten se establece con el efectivo total formado por repitentes y promovidos.

3. REPITENTES POR SEGUNDA O MAS VECES.

Llamaremos al cálculo de esta tasa, "tasa bruta indiferenciada de repitencia".

$$(r) b = \frac{R_{t+1}^i}{M_t^i} \times 100 \quad (r) b = \frac{R_{t+1}^j}{M_t^i} \times 100$$

3.1. Tasa bruta de repitentes por segunda vez.

Se obtiene mediante la razón entre el número de alumnos que se encuentran por segunda vez (2 años escolares consecutivos) inscritos en un mismo año de estudio y el efectivo total de este mismo año de estudio, del año escolar precedente.

$$(r) b = \frac{R_{t+1}^i}{M_t^i} \times 100$$

- 3.2. Tasa bruta de repitentes por tercera vez o más. Se procede como en la forma anterior.

3.3. TABLA DE ESTUDIO.

ANTOFAGASTA CURSO	1972		1973			
	TOTAL	Repitentes	TOTAL	1 ^R	2 ^R	3 ^R
I Medio	3577	803	3671	900	70	2
II Medio	2422	350	2613	400	100	8
III Medio	1935	146	1882	160	20	3
IV Medio	1416	44	1422	20	6	2

3.4. TASA REPITENCIA (ANTOFAGASTA).

CURSO AÑO	I		II		III		IV	
	2 ^R	3 ^R						
1972	2	0,5	4	0,3	1	0,1	0,4	0,1

1^R, 2^R, 3^R son estimaciones (No corresponde a cifras reales).

3.5. RESUMEN

TASA CURSO	Tasa bruta indiferenciación de repitencia 1972	Tasa bruta repitencia por 2a. vez 1972	Tasa bruta repitencia por 3a. vez 1972
	%	%	%
I Medio	22.4	2	0.5
II Medio	14.4	4	0.3
III Medio	7.5	1	0.1
IV Medio	3.1	0.4	0.1

4. TASA BRUTA Y TASA NETA DE REPITENCIA.

La tasa neta de repitencia es la razón entre el número de repitentes (alumnos inscritos por segunda vez en un mismo año de estudio) en un año de estudio dado y el número de nuevos inscritos (o promovidos) en este mismo año de estudio, en el año escolar precedente.

$$(r)_n = \frac{R_{t+1}^i}{N_t^i} \times 100$$

4.1. RESUMEN.

CURSO AÑO	I			II			III			IV		
	N	R	T	N	R	T	N	R	T	N	R	T
1972	2774	803	3577	2072	350	2422	1789	145	1935	1372	44	1416
1973	2599	972	3671	2105	508	2513	1699	183	1882	1394	28	1422

4.2. TASA NETA DE REPITENCIA.

CURSO AÑO	I	II	III	IV
	Tasa neta repitencia %			
1972	35.0	24.5	10.2	2.0

II RELACION ENTRE LA TASA BRUTA Y NETA DE REPITENCIA.

1.

$$x = (r)_b = \frac{R_{t+1}^i}{M_t^i} \times 100$$

$$y = (r)_n = \frac{R_{t+1}^i}{N_t^i} \times 100$$

$$\frac{x}{y} = \frac{\frac{R_{t+1}^i}{M_t^i} \times 100}{\frac{R_{t+1}^i}{N_t^i} \times 100} \times 100$$

$$\frac{x}{y} = \frac{R_{t+1}^i}{M_t^i} \times \frac{N_t^i}{R_{t+1}^i} \times 100$$

$$* \frac{x}{y} = \frac{N_t^i}{M_t^i} \times 100$$

* Nos entrega el porcentaje de nuevos inscritos en el año precedente.

Por consiguiente en un sistema sin repitencia por tercera vez la razón entre la tasa bruta y la neta de repitencia es igual al porcentaje de nuevos inscritos en el año de estudio considerado.

El porcentaje de nuevos inscritos es el complemento a 100 del porcentaje de repitentes.

Para pasar de la tasa bruta indiferenciada de repitencia a tasa neta de repitencia multiplicamos la primera tasa por la inversa del complemento a 100 del porcentaje de nuevos inscritos del año de estudio considerado.

El coeficiente por el cual es preciso multiplicar la tasa bruta para obtener la neta está calculado en la tabla A para un porcentaje variable de 0 a 50% de repitencia designado por C

$$C = \frac{1}{1 - \% \text{ Repitentes}}$$

PORCENTAJE DE REPITENCIA

CURSO AÑO	I %	II %	III %	IV %
1972	22.4	22.8	20.8	0.03
Factor de Tabla	1.292	1.294	1.258	1
	1.292	1.294	1.258	1

TABLA BRUTA REPITENCIA

CURSO AÑO	I R	II R	III R	IV R
1972	27.1	20.9	9.4	1.9

TASA NETA DE REPITENCIA

CURSO AÑO	I		II		III		IV	
	Cal- culada	×Fac- tor	Cal- culada	×Fac- tor	Cal- culada	×Fac- tor	Cal- culada	×Fac- tor
1972	35	35	24.5	27	10.9	11.8	2.0	1.9

TABLA A

PORCENTAJE REPITENTES	C	PORCENTAJE REPITENTES	C
0	1	26	1351
1	1001	27	1370
2	1020	28	1389
3	1031	29	1408
4	1042	30	1429
5	1053	31	1449
6	1064	32	1471
7	1075	33	1493
8	1087	34	1515
9	1099	35	1538
10	1111	36	1563
11	1124	37	1587
12	1134	38	1613
13	1149	39	1639
14	1163	40	1667
15	1176	41	1695
16	1190	42	1724
17	1205	43	1754
18	1220	44	1786
19	1235	45	1818
20	1250	46	1852
21	1266	47	1887
22	1282	48	1923
23	1299	49	1961
24	1316	50	2000
25	1333		

III CALCULO DE LA TASA DE PROGRESION.

1. La tasa de progresión se define como la razón entre el número total de alumnos inscritos en un año de estudio dado y el número total de alumnos inscritos en el año de estudio anterior, en el año escolar precedente.

2. EFECTIVOS DE LA EDUCACION BASICA (FISCAL Y PARTICULAR)
ANTOFAGASTA. (CIUDAD)

AÑO CURSO	1971	1972	1973	1974
1º	4.781	4.302	3.983	4.424
2º	4.093	4.616	4.231	4.092
3º	3.840	4.709	4.171	4.100
4º	3.888	3.786	3.771	4.314
5º	3.632	3.496	3.495	3.806
6º	3.356	3.593	3.754	3.419
7º	2.886	3.297	3.419	3.492
8º	2.514	3.806	3.100	3.216
TOTAL	28.990	31.505	29.930	30.863

FUENTE: Secretaría Ministerial de Educación - II / Región ANTOFAGASTA

3. TASA PROGRESION.

$$\text{de 1º a 2º año} = \frac{4516}{4781} \times 100 = 96.5\%$$

1971 - 1972

Tasa Progresión

$$\text{de 2º a 3º año} = \frac{4231}{4302} \times 100 = 98.3\%$$

1972 - 1973

4. TASA PROGRESION PERIODO 1971 - 1974.

Año Escolar	De 1º a 2º %	De 2.º a 3º %	De 3º a 4º %	De 4º a 5º %	De 5º a 6º %	De 6º a 7º %	De 7º a 8º %
1971-72	96.5	115 *	98.5	89.9	98.9	98.2	130 *
1972-73	98.3	90.3	80	92.3	107 *	95.1	94
1973-74	102.7*	96.9	103*	100*	97.8	93.0	94

* Valores que representan (x) problema de movimiento de efectivos.

5. TASA PROMEDIO DE PROGRESION DE UN AÑO DE ESTUDIO AL SIGUIENTE.

5.1. Tasa Promedio de Progresión de 1º a 2º año

$$96.5 + 98.3 + 102.7 = 297.5/3$$

$$\bar{X} = 99.1$$

6. TASA PROMEDIO DE PROGRESION PERIODO 1971-1974.

	De 1º a 2º %	De 2º a 3º %	De 3º a 4º %	De 4º a 5º %	De 5º a 6º %	De 6º a 7º %	De 7º a 8º
T P P	99.1	100	93.8	94	101*	95.4	94*

7. PROGRESION TIPO DE 1º A 8º AÑO.

Aplicado a un efectivo de 1000 alumnos en t_0 , la tasa media de progresión, se obtiene la tabla siguiente:

$$99.1\% \times 1000 = 991 \text{ alumnos en } 2^\circ \text{ año en } t + 1$$

$$100\% \times 991 = 991 \text{ alumnos en } 3^\circ \text{ año en } t + 2$$

$$93.8\% \times 991 = 929 \text{ alumnos en } 4^\circ \text{ año en } t + 3$$

$$94\% \times 929 = 873 \text{ alumnos en } 5^\circ \text{ año en } t + 4$$

$$101\% \times 873 = 873^* \text{ alumnos en } 6^\circ \text{ año en } t + 5$$

$$95.5\% \times 873 = 833 \text{ alumnos en } 7^\circ \text{ año en } t + 6$$

$$94\% \times 833 = 783 \text{ alumnos en } 8^\circ \text{ año en } t + 7$$

8. COMO ESTIMAR EL COSTO MEDIO (gasto de funcionamiento) POR ALUMNO QUE LLEGA AL AÑO TERMINAL DEL CICLO DE ESTUDIO.

Este factor es el cociente de la suma de los efectivos de los diferentes años de estudio y el efectivo del año de estudio terminal.

	EFFECTIVOS (E)
t ₀	1 000
t ₁	991
t ₂	991
t ₃	929
t ₄	873
t ₅	873
t ₆	833
t ₇	783
t ₇ Σ (E) t ₀	7 273

$$\bar{X} = \frac{7273}{783} = \boxed{9.2} *$$

$$\sum_{t_0}^{t_7} (E) = 1000 + 991 + 991 + 929 + 873 + 873 + 833 + 783 = 7273$$

* Cálculo real pero sujeto a verificación por valores que presentan problemas en su información preliminar.

9. ESTUDIO DE EFECTIVOS DE EDUCACION BASICA. FISCAL Y PARTICULAR (CHILE).

AÑO CURSO	1971 *	1972 *	1973	1974
1º	436 112	402 391	407 248	403 324
2º	349 458	375 801	355 897	347 717
3º	318 820	323 885	344 838	328 945
4º	290 800	299 293	305 524	318 226
5º	258 651	268 234	271 614	281 357
6º	220 455	234 917	245 235	247 108
7º	177 324	196 266	208 040	218 996
8º	145 424	159 423	169 711	174 329
TOTAL	2 197 044	2 250 210	2 309 107	2 320 502

FUENTE: Superintendencia de Educación.

10. TASA PROGRESION PERIODO 1971-74

Año Escolar	De						
	1º a 2º	2º a 3º	3º a 4º	4º a 5º	5º a 6º	6º a 7º	7º a 8º
1971-72	86.1	92.6	93.8	92.2	90.8	89	89.9
1972-73	88.4	91.7	94.3	90.7	91.7	88.5	86.4
1973-74	85.3	92.4	92.2	92	90.9	88.9	84

11. TASA PROMEDIO DE PROGRESION PERIODO 1971-74

	De						
	1º a 2º %	2º a 3º %	3º a 4º %	4º a 5º %	5º a 6º %	6º a 7º %	7º a 8º %
TPP	86.6	92.2	93.4	91.6	91.1	88.8	86.7

12.

	EFFECTIVOS (E)
t ₀	1000
t ₁	866
t ₂	798
t ₃	745
t ₄	682
t ₅	621
t ₆	551
t ₇	477
t ₇	
Σ	5740
t ₀	

$$\text{Costo medio por alumno} = \frac{5740}{477}$$

$$\bar{X} = 12.03$$

IV. PRODUCCION DE UN SISTEMA ESCOLAR.

La producción de un sistema escolar puede ser considerada como el conjunto de efectivos que salen del sistema (AUT PUTS).

Los efectivos que salen pueden ser agrupados según el nivel de estudio que ellos tienen al momento de quitar el sistema. Mientras sea posible los diferentes niveles de salida serán clasificados en correspondencia con el nivel teórico que se emplea.

1. ALUMNOS QUE SALEN DE UN NIVEL COMPLETO DE ESTUDIO PARA UN MISMO AÑO ESCOLAR. (No se consideran los factores de mortalidad y migración).

Para un año escolar dado t_1 , el efectivo total del conjunto años de estudio de un NIVEL completo de enseñanza es igual al efectivo total de este nivel del año escolar precedente t_0 menos el número de alumnos que salen más el número de nuevos inscritos en primer año de este nivel.

$$E(1^{\circ} \text{ a } 8^{\circ} t_1) = E(1^{\circ} \text{ a } 8^{\circ} t_0) - S(1^{\circ} \text{ a } 8^{\circ} t_0) + N(1^{\circ} t_1)$$

Por lo tanto el número de alumnos que salen:

$$S(1^{\circ} \text{ a } 8^{\circ} t_0) = E(1^{\circ} \text{ a } 8^{\circ} t_0) - E(1^{\circ} \text{ a } 8^{\circ} t_1) + N(1^{\circ} t_1)$$

ESTUDIO DE LA EDUCACION BASICA (CHILE) 1973 - 1974

$$E(1^{\circ} \text{ a } 8^{\circ} t_0) = 2\,309\,107$$

$$N(1^{\circ} t_1) = 403\,324 - 72\,082^* = 331\,242$$

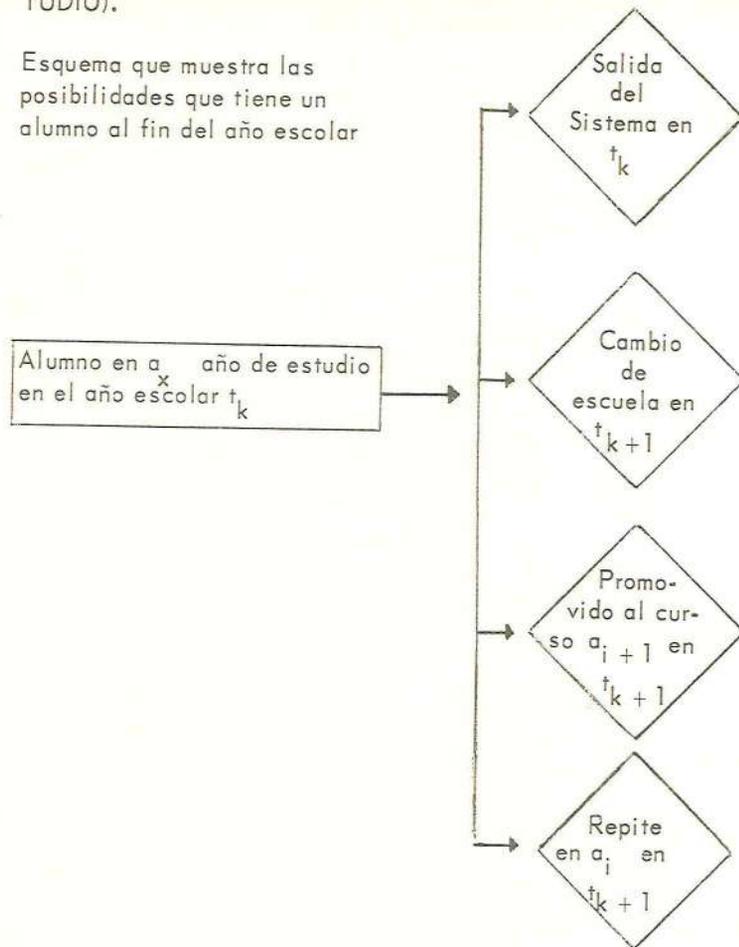
$$E(1^{\circ} \text{ a } 8^{\circ} t_1) = 2\,320\,502$$

$$S(1^{\circ} \text{ a } 8^{\circ} t_0) = 319\,847$$

* Cálculo en base a una tasa promedio de 17.7% de repitencia en 1^o año.

2. ALUMNOS QUE ABANDONAN O SALEN (PARA UN MISMO AÑO DE ESTUDIO).

Esquema que muestra las posibilidades que tiene un alumno al fin del año escolar



Luego encontramos las siguientes relaciones:

$$E(a_i, t_k) = \text{Promovidos}(a_{i+1}, t_{k+1}) + R(a_i, t_{k+1}) + S(a_i, t_k)$$

El número de abandono y alumnos que salen para un año de estudio a_i es igual a la diferencia entre los efectivos E_{a_i} de este año de estudio en t_0 y la suma de nuevos inscritos en el año de estudio superior $P(a_{i+1})$ en t_1 y de los repitentes en el mismo año de estudio R_{a_i} en t_1

$$i) S(a_i, t_1) = E(a_i, t_0) - [P(a_{i+1}, t_1) + R(a_i, t_1)]$$

$$\text{ii) } P(a_{i+1}, t_1) = E(a_{i+1}, t_1) - R(a_{i+1}, t_1)$$

$$\text{iii) } S(a_i, t_0) = E(a_i, t_0) - [E(a_{i+1}, t_1) - R(a_{i+1}, t_1) + R(a_i, t_1)]$$

$$\text{iv) } S(a_i, t_0) = E(a_i, t_0) - E(a_{i+1}, t_1) + R(a_{i+1}, t_1) - R(a_i, t_1)$$

AÑO CURSO	1972	1973	
	TOTAL	TOTAL	REPITENTES
1º	4302	3983	198
2º	4616	4231	402
3º	4709	4171	258
4º	3786	3771	280
5º	3495	3495	240
6º	3593	3754	169
7º	3297	3419	183
8º	3806	3100	54
TOTAL	31605	29930	1794

$$S(a_i, t_1) = E(a_i, t_0) - [P(a_{i+1}, t_1) + R(a_i, t_1)]$$

$$S(8^\circ, 73) = E(8^\circ, 72) - [P(1^\circ M, 73) + R(8^\circ, 73)]$$

$$S(a_i, t_0) = E(a_i, t_0) - E(a_{i+1}, t_1) + R(a_{i+1}, t_1) - R(a_i, t_1)$$

$$S(6^\circ, 73) = E(6^\circ, 72) - E(7^\circ, 73) + R(7^\circ, 73) - R(6^\circ, 73)$$

$$S(6^\circ, 73) = 3593 - 3419 + 183 - 169$$

$$S(6^\circ, 73) = 188$$

INDICE

CAPITULO I

1.- Significado de la Estadística	3
---	---

CAPITULO II

1.- Importancia y Función de la Estadística en el Planeamiento de la Educación	6
2.- Estadísticas Necesarias	7
3.- La Estadística Educacional para la UNESCO	10

CAPITULO III

1.- Estadística Escolar	11
2.- La Elaboración de Datos	12
3.- El Análisis	12
4.- Técnicas a Aplicarse en el Proceso de Producción de datos Estadísticos	15

CAPITULO IV

1.- Estudio de la Matrícula	18
2.- Evolución de Efectivos Escolares	21
3.- Tasa de Escolarización	30

CAPITULO V

1.- El Coeficiente de Escolarización	33
--	----

CAPITULO VI

1.- Estudio de la Deserción	39
-----------------------------------	----

CAPITULO VII

1.- Proyecciones	42
2.- Metodología de Proyecciones (Matrícula)	44
3.- Metodología para Calcular el Personal Docente Necesario	47

ANEXO

1.- Estudio de la Repitencia	56
2.- Tasa Bruta y Neta de Repitencia	58
3.- Tasa de Progresión	62
4.- Producción de un Sistema Escolar	66

En este trabajo intervinieron las siguientes personas:

Coordinador de Imprenta: Miguel Monserrat Vilches. **Jefe Técnico del Sistema Offset:** Ernesto Quintana Gutiérrez.

Composición: Angélica Stack Siles. **Fotomecánica:** Eduardo Quintana Contreras. **Asistente:** Jorge González Muñoz.

Montaje: Ernesto Quintana Contreras.

Impresión: Carlos Olguín Olave, Juan Contreras Valenzuela, Alfonso Orellana Vargas. **Encuadernación:** Hernán Contreras y Equipo C.P.E.I.P.

Lo Barnechea, 1975.
CHILE



Propiedad del Estado
1975