

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación



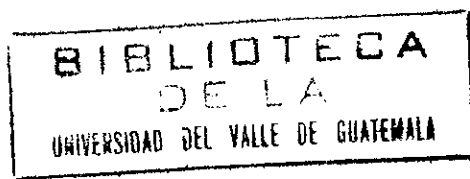
RELACION ENTRE EL RENDIMIENTO DE LAS MATERIAS DE
MATEMATICA E INGLES Y EL USO DE LA COMPUTADORA
EN NIÑOS DE SEIS AÑOS

DINORAH SERRE MENEGAZZO DE CRUZ

Guatemala

1987

RELACION ENTRE EL RENDIMIENTO DE LAS MATERIAS DE
MATEMATICAS E INGLES Y EL USO DE LA COMPUTADORA
EN NIÑOS DE SEIS AÑOS



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Educación

RELACION ENTRE EL RENDIMIENTO DE LAS MATERIAS DE
MATEMATICAS E INGLES Y EL USO DE LA COMPUTADORA
EN NIÑOS DE SEIS AÑOS

DINORAH SERRE MENEGAZZO DE CRUZ

Trabajo de investigación presentado para optar al
grado académico de Maestría en Administración
Educativa

Guatemala

1987

Vo. Bo.

(f) Luis R. Furlan
Ingeniero Luis Furlan
Asesor

Tribunal:

(f) Bayardo Mejía
Licenciado Bayardo Mejía

(f) Thelma Lopez Young
Licenciada Thelma Lopez Young

(f) Luis R. Furlan
Ingeniero Luis Furlan

Fecha de aprobación: 10 de octubre de 1,937.

A mi esposo:

Mario Romeo Cruz Lorenzana

A mis padres:

Clemens Serré Garín
Betty Mengazzo de Serré

A mis hijas:

Dinorah María
Ana Regina y
Margarita Cristina

Al:

Colegio Mixto Bilingüe
"LAS AMERICAS"

AGRADECIMIENTO

A mi asesor el Ingeniero Luis Furlán por sus múltiples y acertadas orientaciones en la elaboración de este trabajo.

Así mismo a la Licenciada Telma López Young por su desinteresada ayuda.

A mis compañeros de estudio, en especial a Aída Aldana de Insausti, Moisés Rojo y Olga Margarita Hernández.

Al Doctor Patrick Scott por el valioso tiempo dedicado a nosotros.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	x
I. LA COMPUTACION, UN PANORAMA EVOLUTIVO	1
1. Los Inicios	1
2. Los Avances	2
3. Los Momentos Actuales	4
4. Los Proyectos Futuros	5
5. Usos, Aplicaciones e Importancia Actual	6
II. LA COMPUTACION Y LA CIENCIA	11
1. Aplicación a la Medicina	11
2. Aplicada a la Administración	12
3. La Computación aplicada a la Educación	16
III. EXPOSICION SOBRE LAS EXPERIENCIAS OBTENIDAS EN LA APLICACION DEL USO DE LA COMPUTADORA EN UNA INSTITUCION EDUCATIVA PRIVADA EN GUATEMALA CON NIÑOS DE SEIS AÑOS	25
1. Historia	25
2. Características y Metodología	27
3. Aplicación	35
4. Metodología de Evaluación	42
IV. TRATAMIENTO ESTADISTICO	44
1. Preliminares	44
2. Modelo Experimental	47
3. Contraste de Hipótesis	48

	Página
CONCLUSIONES	58
CONCLUSIONES GENERALES	60
BIBLIOGRAFIA	62
PROGRAMAS DE COMPUTACION	64
APENDICES	66

PREFACIO

El dirigir una institución educativa del tamaño que sea, ubica a quien la coordina, en una posición necesaria de actualización e investigación.

La vertiginosidad con la que el hacer educativo se ha modificado en las últimas décadas debido al uso de tecnología avanzada en la educación, ha hecho necesario un reacomodamiento en la inversión de las finanzas institucionales y ampliaciones en los horarios de trabajo de las escuelas o colegios, para poder así dar la oportunidad a los alumnos allí inscritos de tener contacto directo con lo más moderno en cuanto a tecnología se refiere.

Sin embargo, los Administradores o Directores de las instituciones educativas no deben deslumbrarse por la brillantez de implementar lo más moderno en su institución, deben siempre proponerse que este esfuerzo sea realmente positivo en el impacto de la calidad de aprendizaje de los alumnos; ya que bien sabemos, que no todo lo nuevo es eficaz ni todo lo anterior ineficaz. El mantener un balance adecuado entre todos los aspectos que conforman la actividad educativa, es una de las tareas difíciles que el Administrador educativo debe encarar.

Así que nosotros como Directores de una institución educativa aún pequeña en tamaño, pero seria en su actividad y

en su responsabilidad formadora, implementamos en el Colegio Bilingüe "LAS AMERICAS", el uso de la computadora en 1985, con niños de 3 a 9 años de edad.

Estando constantemente informándonos sobre los avances tecnológicos en la educación; obtuvimos datos preliminares sobre la utilización y aplicación de algunos programas existentes en el mercado de la computación.

Gradualmente obtuvimos más información al respecto en revistas, catálogos y otros, hasta decidir finalmente, que estábamos interesados en conocer todo lo que fuera posible sobre el tema para considerar después su posible aplicación.

Intencionalmente buscamos, escribimos, adquirimos y visitamos los lugares y a las personas que nos pudieran proporcionar información, tanto en Guatemala como en otros -- países cercanos como México y los Estados Unidos de América; hasta que finalmente después de 2 años de búsqueda, implementamos en 1985, nuestro primer programa anual de computación.

Las experiencias vividas, todas ellas caracterizadas -- por un alto grado de interés y alegría, nos infundieron la confianza necesaria para continuar con un programa más amplio para el año 1986, dentro del que se incluía la adquisición de los programas educativos de mejor calidad, y de reciente edición, y de otro equipo completo como con el --

que nos iniciamos en 1985, marca APPLE IIe, con 2 monitores (uno a color y otro verde) y dos lectoras de discos.

Planificamos al finalizar 1985, lo que sería el programa de computación para 1986, poniendo especial énfasis en las áreas donde existía mayor cobertura de discos grabados en el mercado de la computación siendo éstas las de matemáticas e inglés. Conseguimos todo el material y equipo necesarios y esperamos la inscripción optativa de los niños al programa de Computación para el año 1986, estando - preparados para satisfacer los intereses de los niños desde los 3 años en adelante.

El presente trabajo resume en forma seria y estructurada lo obtenido con uno de los grupos con los que se trabajó en 1986, los alumnos de 6 años de edad, como también -- los cálculos y estudios estadísticos que demuestran su importante impacto.

La actitud actual de "esperar un poco más" de la mayoría de las instituciones educativas de Guatemala, para implementar los programas y uso de la computación con los niños de preprimaria y primaria debe modificarse cuanto antes, en claro beneficio de los alumnos.

Esperamos que el presente trabajo sea elemento motivador en el pensamiento de aquellas personas que dirigen la Educación en Guatemala, a favor del uso de la computadora en sus instituciones educativas.

INTRODUCCION

Al revisar la historia de la evolución del hombre encontramos que en las culturas del mundo, existen evidencias sobre la invención y el uso de técnicas de contar que permiten el control adecuado y exacto de cosechas, población, etc... identificados mediante el uso de conceptos y símbolos númericos que aplicados inicialmente en conteo con dedos, al ábaco, a las calculadoras mecánicas y electrónicas, y las computadoras; han tratado siempre de proporcionar mayor exactitud y rapidez en los cálculos y estimaciones obtenidos.

El presente trabajo tratará de proporcionar un panorama evolutivo de la computadora, y luego de explicar la proyección de su uso en los diferentes campos tales como los negocios, la medicina, las matemáticas y especialmente en la educación donde tomando una experiencia concreta y real de un establecimiento de educación privada de la capital, estableceremos si realmente en alguna forma su uso contribuye a mejorar o facilitar en los niños el aprendizaje de contenidos en las materias de matemáticas e inglés.

I. LA COMPUTACION, UN PANORAMA EVOLUTIVO

1. Los Inicios

El uso, diseño y construcción de las computadoras básicamente la inicia en 1944 Howard G. Aiken, en la Universidad de Harvard en los Estados Unidos de América -- con la llamada MARK I; la cual es un sistema electromecánico compuesto por múltiples relevadores telefónicos o sistemas que conectan y desconectan contactos continuamente, y discos mecánicos que se encuentran en constante movimiento. Los programas se introducían primero con una cinta de papel y más tarde con tarjetas perforadas conteniendo los datos a ingresar.

Poco tiempo después John W. Mauchly y J. Presper Eckert desarrollan una computadora llamada ENIAC que a diferencia de la MARK I, usa tubos al vacío en sustitución de los relevadores telefónicos, y por ello con un funcionamiento más rápido. La ENIAC se veía diferente a las computadoras actuales, pero ya usaba el mismo concepto; era totalmente electrónica y ya no usaba piezas móviles.

Posteriormente un físico de Princeton, John von Neuman, diseña una máquina que acepta y archiva instrucciones (acepta programas).

Originalmente los programas llegaban a la computadora a través de un extenso y complicado sistema de alambres, -

Von Neuman sustituyó el sistema de alambres por el de tarjetas perforadas. Con esto no había que estar rehaciendo los sistemas de alambres con cada programa sino únicamente cambiar los programas.

Ya en esta forma las computadoras podrían proyectarse al uso privado, e inicialmente entraron al mundo de los negocios. La UNIVAC, creada por Mauchly y Eckert fue la primera computadora comercial y también la primera que usó -- cintas electrónicas para ingresar y egresar información. La UNIVAC captó la atención del público general en noviembre de 1952, cuando predijo la victoria de Eisenhower como presidente.

En los últimos años se han sucedido muchos cambios importantes en cuanto a la reducción del tamaño, la capacidad de memoria, la velocidad de operación, etc... Esto para motivo de estudio, ha provocado clasificaciones algunas veces arbitrarias de las diferentes computadoras en grupos llamados "generaciones".

2. Los Avances

Podemos clasificar las computadoras por su avance en las generaciones siguientes:

2.1 Primera Generación: Conformada por computadoras por tubos y relevadores; ya con capacidad de guardar programas ingresados por medio de cintas de papel o tarje-

tas. Estas máquinas tenían un tamaño muy grande debido a que para funcionar necesitaban muchos tubos al vacío. Surgen a finales de 1940 y se generaliza su uso durante el dé cada de los 50.

2.2 Segunda Generación: Son computadoras de tamaño - pequeño gracias al uso del transistor, se caracterizan por ser muy veloces, tener una memoria capaz de manejar y guar dar información, y ser más baratas. Las tarjetas perforadas son muy usadas para introducir los datos a la máquina. Se generaliza su uso a principios de los años 60.

2.3 Tercera Generación: El uso de los circuitos inte grados permite desarrollar máquinas más veloces y baratas. En esta etapa aparecen dos nuevas formas de ingresar datos: los discos y las cintas magnéticas. Son máquinas usadas a finales de los años 60 e inicios de los 70.

2.4 Cuarta Generación: Aparecen las minicomputadoras a base de circuitos electrónicos muy pequeños llamados -- chips, que permiten con el consumo de muy poca energía manejar una máquina muy completa con un tamaño pequeño.

Así una minicomputadora puede usarse sobre un escrito rio, pesar entre 25 y 100 libras y costar entre 2,000 y -- 15,000 dólares.

Las minicomputadoras aparecen en los años 70 y son usadas en la actualidad con mucha aceptación en la década de

los 80.

3. Los Momentos Actuales

A partir de los años 80, se generaliza el uso de los microprocesadores o chips, elaborados en plástico resistente y con un tamaño aproximado a un cuarto de pulgada por lado. Su característica principal está en que en un tamaño tan pequeño, puede guardar muchísima información hecho que permitirá usarse en equipos portátiles hasta ahora no conocidos como por ejemplo en el campo de la medicina, donde los exámenes de sangre pueden ser efectuados casi inmediatamente con este tipo de equipos. Lo mismo podríamos mencionar de equipos de identificación de personas, que permitiría a la policía o a los bomberos identificar de inmediato a los accidentados, etc...

Actualmente se ha adelantado mucho en lo que se refiere a la comunicación del operador y la computadora mediante la invención de lenguajes tales como Basic, Cobol, Fortran etc. que permiten ingresar y egresar datos fácilmente de la computadora. Se ha logrado mayor comunicación entre usuarios y equipo. Entendamos que estos lenguajes son manejados y usados por personas dedicadas al estudio de la computación, y - que ellos son los que hacen programas que se venden en el mercado a un precio razonable para los usuarios que necesitan - de los programas pero que no saben programar.

Para un usuario no especialista, ha sido de gran ayuda la existencia de estos paquetes de programas los que en su mayoría están orientados al campo de los negocios, quedando los demás campos muy poco cubiertos con este tipo de programas.

4. Los Proyectos Futuros

Resulta difícil decir con exactitud, para las personas que como nosotros no estamos dedicados a la investigación y estudio de las computadoras, que se proyecta para más adelante, pero considerando lo sucedido en 1940 a la fecha, hemos de suponer que los cambios en equipo y lenguaje serán múltiples y sustanciosos. Suponemos que en breve los investigadores de la computación encontrarán la manera de archivar más datos en espacios físicos más pequeños, y en forma más rápida y barata que permita agilizar las tareas del trabajo humano. Se simplificarán las vías de comunicación entre el usuario y el equipo al generalizar la aplicación de un programa actualmente usado en programas para niños y que consiste en hacer que la computadora traduzca automáticamente la información ingresada en lenguaje ordinario a lenguaje comprensible para la computadora.

Esto, permitiría, pensamos nosotros, el desplazamiento gradual de las diferencias que surgen cuando un programa es escrito en un determinado lenguaje no puede ser usado en to-

dos los equipos por no ser compatibles con él. Deseable se ría eliminar estas discrepancias al generalizar el uso de traductores de lenguaje ordinario a lenguaje de computadora.

5. Usos, Aplicaciones e Importancia Actual

Las computadoras surgieron, como antes dijimos, de la necesidad del hombre por realizar rápidamente tareas complejas, que al hacerlas sin concurso de ayudas mecánicas, eléctricas o electrónicas pueden proporcionar datos ficticios o con un índice considerable de error. Por ejemplo, podemos mencionar el uso de las computadoras en la línea de fabricación de vehículos en donde robots computarizados realizan tareas rutinarias que en el ser humano además de ser terriblemente desmotivantes, provocan errores que pueden ser posteriormente fatales a quien use los vehículos. En la aviación por ejemplo los contralores de vuelos, se han ayudado notablemente con el uso de las computadoras, llegando el mismo actualmente a extenderse a la venta de pasajes, itinerarios, horarios y otros.

En el campo de los negocios la aceptación de las computadoras se aprecia con facilidad al encontrar una amplia variedad de paquetes de programas a la venta en el mercado para el manejo de empresas y negocios.

La aplicación y uso de las computadoras en el campo de

la defensa por ejemplo es importante, ya que con el uso de una simple terminal de la computadora matriz, en escasos momentos podrá recibirse planos topográficos de áreas de interés, planes tácticos y en general información de existencias de alimentos, armas y otros.

En el campo de la medicina por ejemplo, la tomografía ha facilitado el acceso a zonas del cuerpo humano antes impenetrables, o bien ha reducido en muchos no solamente el dolor, sino también el riesgo de muerte del paciente durante el examen diagnóstico mediante la aplicación de anestésicos.

La computación ha llegado a la vida diaria de los habitantes de países como los Estados Unidos en los que los precios de los productos inclusive no se ponen con etiquetas, sino con códigos impresos en los empaques que son leídos -- por sistemas computarizados integrados a las cajas registradoras.

En la televisión los efectos visuales de descomposición de perspectivas, letras, ángulos, espacios, colores son logrados mediante programas de computadoras. Lo mismo sucede con las películas de cine que últimamente han fascinado al público infantil tales como LA GUERRA DE LAS GALAXIAS, TRON, DUNE, en las que los efectos visuales, que mantienen la atención de los niños son logrados por medio de la computadora.

En general el uso, y aplicación tan variado de las computadoras, denotan la gran importancia que para el hombre, de 1985 en adelante, tienen las computadoras y la computación. En educación, área quizá la más interesante para nosotros, el uso de la computadora no ha sido tan impactante como en otras. Más bien por ahora su uso, aplicación y enfoque se ha limitado a incorporarla en curricula de estudios como un contenido complementario, pero no como algo -- que servirá de inmediato sino como contenido de posible aplicación para después.

Las universidades y colegios, por ejemplo, han adquirido inicialmente computadoras para llevar control de alumnos, maestros, horarios, recursos, etc..., y hasta hace poco --- tiempo el mismo sistema ha sido empleado con fines docentes, permitiendo al estudiante su uso con las lógicas reservas - de tiempo.

Programas de computación existentes para la educación - en general hay pocos, encontrando casos en que en ciertas - áreas de educación preprimaria resultan inexistentes. En - las noticias de los Estados Unidos escuchamos algo muy importante: opinan los que se dedican al estudio del mercado del trabajo, que el estudio y manejo de las computadoras -- por los niños desde pequeños es muy importante y debe incrementarse, ya que se considera que para el año 2,000, en los Estados Unidos de América, el 70% de los empleos estarán re

lacionados con las computadoras.

Por ahora, concluyamos que la computación tiene actualmente una influencia considerable en la vida del hombre moderno, y que seguramente al surgir nuevos avances en el equipo y lenguaje, su influencia e impacto deberá aumentar paulatinamente.

II. LA COMPUTACION Y LA CIENCIA

La computación como instrumento de trabajo que ha facilitado la tarea de empresas de alto volumen de producción, ha sido rápidamente adaptada a usos múltiples, los que han permitido que su aplicación a los campos de la ciencia hayan sido exitosos en la medicina, la administración y la defensa.

1. Aplicación a la Medicina

Uno de los campos de la ciencia en los que el uso de la computación ha sido de mucho beneficio a la humanidad es en la medicina.

Los hospitales del mundo que están dotados de los equipos más modernos son los que van a la vanguardia en uso de instrumentos especializados para el diagnóstico y la curación utilizan ya desde hace algunos años a la computadora. La tomografía por ejemplo que permite al médico observar áreas externas e internas de los órganos de los pacientes, e inclusive sin usar anestesias u operaciones poder seccionar las vísceras -- sin provocar dolor u hospitalización, ha salvado ya muchas vidas y facilitado diagnósticos de enfermedades antes incurables.

La sonografía establece a base de sonidos, la evolución o estado actual de embarazos, tumores o enfermedades sin riesgos ni dolores utilizando computadoras para contrastar pruebas médicas realizadas con patrones teóricos.

En muchos hospitales de los Estados Unidos, por ejemplo, mantienen unidades de vigilancia automática de los pacientes por medio de computadoras, e inclusive en algunos hospitales se usan programas tan completos que desde que ingresan los pacientes, mediante una ficha diariamente actualizada se establece en base a datos médicos previamente archivados, los diagnósticos, los tratamientos (incluyendo dosificación de medicamentos), los progresos, hasta el egreso de dichos pacientes.

Los grandes hospitales en Europa y los Estados Unidos llevan controles financieros, de encamamiento, empleos, -- prestaciones, etc..., en computadoras.

En general la medicina moderna se ha beneficiado mucho al aplicar la computación a su área, pero más aún y en forma indirecta se ha beneficiado la comunidad en general, al poder contar ahora con diagnósticos indoloros y rápidos que agilicen las curaciones.

2. Aplicada a la Administración

Si entendemos por Administración el organizar los recursos de tal forma que sean empleados de la forma más adecuada para obtener los resultados óptimos, entonces la computación ha sido aplicada en este campo con mucha aceptación.

Es común descubrir, en empresas que fabrican produc-

tos, que los inventarios de las existencias no son llevados con puntualidad y exactitud, teniendo muchas veces problemas con sus clientes cuando se les ofrecen productos -- que en el reporte impreso hay en existencia pero que realmente no existen, o por el contrario, no vender existencias por suponer que no las hay cuando en realidad si existen. Estos inconvenientes son fácilmente resueltos al usar una computadora a donde se ingresen constantemente datos que mantengan información veraz, no importando el volumen de producción y venta que se mantenga. Para una persona resulta pesado y rutinario este trabajo, pero con el uso de la computadora no sólo hará su trabajo más agradable y rápidamente, sino también lo hará con mayor exactitud. Adicionalmente la impresión de reporte de existencias es inmediato, limpio y veraz.

En el ejército por ejemplo, el uso de la computadora se ha hecho necesario, ya que considerando el alto número de personas que lo integran, permiten mantener siempre actualizados los registros de ingresos, bajas, asignaciones, grados, comisiones, etc..., que diariamente se suceden. Ultimamente se han hecho sistemas de computación especiales para el ejército de USA, marca Corvus, que pueden ser utilizados en el campo de trabajo por quienes lo desean.

En la vida cotidiana de las personas de los Estados Unidos, por ejemplo, la computadora es usada en las cajas

registradoras al pagar en el supermercado. Resulta que en muchos supermercados grandes, existen numerosas bodegas -- donde se guardan productos para la venta. Muchas veces es difícil mantener el control de inventarios al día, como -- también marcados todos y cada uno de los productos que están a la venta. A quién de nosotros, por ejemplo, no le -- ha sucedido que al llegar a la caja de pago. nos hacen esperar para saber el precio de este o aquel artículo que no lo tiene? los norteamericanos han ideado un nuevo código lineal que se imprime en los empaques de los productos que es leído por la computadora del supermercado con un dispositivo especial colocado en las cajas registradoras. Al que al ser leído no sólo marca el precio, sino que también simultáneamente informa al programa de existencias e inventarios que actualice el número de existencias de ese producto. De esta forma se evitan descontrol en existencias y molestias al público.

La banca en general se apoya casi totalmente en el uso de las computadoras para llevar al día y con exactitud las operaciones de cada uno de sus usuarios al pagar préstamos, cobrar cheques, hacer depósitos, etc... En Guatemala, los BANCOS con un alto número de usuarios, ya cuentan con sistemas de computación que agilizan los trámites de los --- clientes que diariamente llegan a sus agencias, notándose claramente ventajas respecto a otros bancos donde aún no -

se usa la computación.

En el Gobierno donde se hace necesario llevar controles de tránsito, por ejemplo, se han adoptado ya en algunas ciudades y países el uso de las computadoras para el encendido y apagado de semáforos o el espaciamiento de los cambios de color de semáforo dependiendo la hora y el día de la semana. De esta forma no solamente se ordena el -- tránsito sino también se ahorran valiosos recursos energéticos que fácilmente se desperdician en los vehículos parados innecesariamente por los semáforos mal organizados.

En el Gobierno el control de pago de impuestos, adquisición de placas de circulación, extensión de licencias de conducir, emisión de cheques de sueldos, y pagos varios ya son usadas en Guatemala desde hace mucho tiempo con algún éxito.

En general la Administración como ciencia aplicada a cualquier campo se ha visto muy favorecida por el uso de la computadora, esperándose que en un corto tiempo su uso se generalice por una parte en beneficio de la persona que administra y por la otra parte, en beneficio de la persona cuyos bienes están siendo sometidos a los procedimientos de la administración.

En ambos casos, las ventajas serán evidentes al considerar factores de velocidad, exactitud y tiempo invertido, al administrar con el uso de la computadora.

3. La Computación aplicada a la Educación

En general el uso de la computadora se ha popularizado rápidamente en muchos campos de la vida cotidiana, como hemos explicado en los párrafos anteriores, y el campo de la educación; como una actividad interactuada por seres humanos expuestos al impacto de la computación en la cultura mundial, no ha quedado al margen.

Las carreras universitarias dirigidas en exclusividad a la formación de profesionales de la computación, e inclusive el nacimiento de academias donde se enseña a las personas el manejo de las computadoras, es a nuestro criterio un índice importante del impacto de la computación en la educación.

En Guatemala existen ya algunos indicios de que la computación está siendo considerada como un importante campo de trabajo, habiendo en los últimos años crecido el número de instituciones educativas que desde el nivel medio capacitan a los adolescentes a programar y usar computadoras.

Adicionalmente otras instituciones educativas que no se dedican específicamente al campo de la computación, han ido paulatinamente incluyendo dentro de su programa de estudios cursos de iniciación a la computación y programación elemental.

Es interesante notar que el nivel primario ha sido poco integrado al fenómeno de la computación, aunque exis-

ten ya algunos Colegios donde sí se ha introducido a la computadora a niños de Primaria.

La Educación Preprimaria (niños de 3 a 6 años) prácticamente no ha sido integrada a la computación, sin haber logrado establecer con veracidad si existen por el momento, otros colegios que trabajen computación con niños de preprimaria.

Es interesante, pensamos nosotros, establecer aunque en forma inicial algunas de las razones por las cuales los niveles preprimario y primario han sido menos favorecidos con el uso de las computadoras. Logramos obtener opiniones de algunas personas que ocupan puestos de dirigencia educativa en Colegios Privados donde no se incluye la enseñanza ni uso de la computación, obteniendo entre otras las razones siguientes:

- "En general, es muy difícil conseguir material adecuado para esas edades."
- "Los niños pequeños no pueden manejar correctamente estas máquinas."
- "No conviene a esta edad introducirlos al mundo de la computación."
- "No existen programas adecuados a su edad."
- "Puede ser dañino para la salud."
- "Están muy pequeños para introducirlos al mundo de la electrónica."

- "El equipo puede darles descargas eléctricas que son peligrosas."

No obstante esta situación, en nuestro caso particular hemos encontrado que muchas de las razones que los entrevistados han manifestado no son del todo aceptadas como válidas; ya que nosotros que hemos trabajado de 1984 a la fecha con programas y equipo adecuado, hemos observado avances positivos en el rendimiento de los niños.

Los alumnos usualmente se sienten cómodos y motivados durante los períodos de trabajo con la computadora, demostrando en innumerables ocasiones reacciones de entusiasmo, alegría e interés cuando reciben sus períodos de clase.

Con la computadora se puede dibujar usando técnicas nuevas, permitiendo llevar a casa regalos que agradan a la familia, y que mostrarán y favorecerán la creatividad del niño, tan constantemente obstaculizada en nuestra educación. Así el contacto con la computación permite en forma lateral el desenvolvimiento exitoso no sólo en el aspecto intelectual, sino también en el aspecto afectivo que es difícil de cultivar y en algunas ocasiones totalmente olvidado dentro del proyecto o esquema educativo de Guatemala.

Y en el aspecto psicomotor también la computación ayuda al maestro y al alumno permitiendo el desarrollo de los músculos de la mano y los dedos del niño mediante el uso de aparatos muy delicados en su manejo, palancas muy sensi

bles que les permiten manejar los programas.

Como en este trabajo nos circunscribiremos a establecer la diferencia entre el aprendizaje de las matemáticas el inglés y el uso de la computadora, estaremos trabajando con mediciones cuantitativas de aspectos académicos de tipo cognoscitivo. No podemos extendernos a comprobar la influencia directa del uso de la computadora en los aspectos afectivo y psicomotor; aunque si hemos observado con los grupos con los que hemos trabajado, cambios positivos en sus actitudes a temas de aprendizaje que anteriormente trabajados sin el uso de la computadora causaban aburrimiento, tensión o desinterés en los niños.

La adquisición de nuevas técnicas hasta ahora desconocidas para muchos niños en el área de dibujo, es otro de los efectos positivos colaterales que ha dejado la implementación del programa de computación con niños de preprimaria y primaria.

Entrevista con el Doctor Patrick Scott

Doctor en Educación, graduado en la Universidad de Columbia, en los Estados Unidos de América, con especialidad en Educación Matemática a Nivel Superior; y autor de varios artículos educativos y de dos libros sobre educación y computación, se encuentra actualmente trabajando en Guatemala auspiciado por la Universidad de Nuevo Mexico, en -

programas de Educación Bilingüe, después de haber sido nominado el año pasado 1986 en Nuevo Mexico como Profesor -- destacado en el área de computación del año (Computer Education Teacher of the Year - 1986).

El Dr. Scott gentilmente nos ha concedido varias entrevistas en las que además de obtener la información escrita más reciente sobre los avances de la enseñanza y uso de la computadora en el mundo; nos informó sobre el trabajo que con el uso de la computadora se está haciendo en el área rural de Guatemala con grupos de niños indígenas del Chuistan^{cia}, San Francisco "La Unión" Quetzaltenango. El instructor es un maestro bilingüe (quiché-español) que enseña a -- los niños los programas regulares, y además enseña el uso -- de la computadora con el programa LOGO únicamente. Ha habi^{do} un intento de evaluar el impacto de la enseñanza de la -- matemática con la ayuda del LOGO, en forma experimental, al comparar los resultados de las evaluaciones de matemáticas después de 10 semanas de trabajo en una escuela donde se ha usado computadora y el programa LOGO, en comparación de los resultados obtenidos en evaluaciones de alumnos de una escuela ubicada a 2 kilómetros de distancia, donde no se ha -- usado LOGO ni computación. Aparentemente hubo ventaja en -- los resultados de las evaluaciones de la escuela que usó -- computadora, pero no puede afirmarse con certeza porque en ese mismo período de tiempo hubo cambio de maestro en esa --

escuela, pudiendo haber este hecho incidido en los resultados de las evaluaciones.

Nos informó también verbalmente nuestro entrevistado, que no tiene conocimiento de que por el momento en Latinoamérica se esté enseñando y aplicando la computación en la forma en la que en este trabajo se expone, y que no conoce de ningún trabajo como el presente en el cual se establezca experimentalmente la diferencia existente entre el uso de la computadora y el aprendizaje de las matemáticas y el inglés en niños de educación preprimaria.

Esta información pudo ser completamente confirmada por nosotros al revisar las Memorias de los dos últimos Simposios Internacionales de los años 1985 y 1986, en donde no aparece publicado o referido ningún trabajo como el presente.

A manera de información comentamos que la mayoría de expositores del Simposio se interesan actualmente en la necesidad de implementar o no implementar el uso de la computadora en la Educación; y de decidirse a la implementación del uso de la computadora mediante la utilización del Programa LOGO o de la Tortuga como también se conoce, por ser un programa accesible a los niños.

Pudimos establecer que en Europa por ejemplo, Alemania, Inglaterra y Francia van a la vanguardia en la aplicación y uso de las computadoras en la Educación, en tanto

que cuentan ya con sistemas electrónicos numerosos que son usados regularmente por los alumnos. Estos sistemas han sido implementados a nivel básico y superior, NO a niveles preprimarios o primarios.

En Israel sabemos que se ha incluido dentro de los pensa de estudios el uso de la computadora, y a diferencia de los demás países mencionados con la clara tendencia de investigar la efectividad de la enseñanza con la computadora y la conveniencia económica y social de su uso.

Podría ser el intento de Israel el más cercano al que nosotros planteamos en este trabajo, más por el momento no existen aún reportes o trabajos experimentales que pudieran servir de punto de comparación entre la experiencia de ellos y la nuestra, inclusive la información con la que -- con ahora se cuenta es preliminar a tal grado que no sabemos inclusive con qué nivel estudiantil se trabaja, con -- qué programas se trabaja y con la metodología en uso.

Habrá que esperar los últimos meses de 1987, para saber si la educación mediante el uso de la computadora se generalizó, y si así fue conocer cómo, dónde y con qué se hizo. Por ahora sólo nos queda esperar...

La idea de mencionar los efectos secundarios y colaterales que la implementación del programa de computación -- proporciona a los niños, tiene el propósito de motivar en los posibles lectores de este trabajo, que tengan alguna

dirigencia educativa, la implementación en sus centros de trabajo, de programas de computación que indudablemente se rán beneficiosos en la formación de sus alumnos.

Las razones de antemano pesimistas de que no se consi gue el material adecuado en Guatemala, de que es muy caro, e inclusive de que puede ser dañino para la salud deben -- ser sustituidos por las nuevas experiencias que pueden obtenerse con la computación.



III. EXPOSICION SOBRE LAS EXPERIENCIAS OBTENIDAS EN LA
APLICACION DEL USO DE LA COMPUTADORA EN UNA INSTI
TUCION EDUCATIVA PRIVADA EN GUATEMALA CON NIÑOS
DE SEIS AÑOS

1. Historia

La idea de integrar programas de computación a los curricula de estudios de los alumnos de la institución educativa objeto de estudio, surgió de la lectura de libros y revistas de educación que se reciben en la institución regularmente. Primero se consideró la idea únicamente como una posibilidad inicial que podría ponerse en práctica después de considerar una serie de aspectos importantes entre los que se contaban los siguientes: a) Estudiar e informarse lo más exhaustivamente posible sobre lo que en aplicación de la computación a la educación se había hecho hasta entonces, el año 1984. Pudimos recopilar suficiente información para concluir que en ese momento, en Guatemala al menos, muy pocas instituciones educativas privadas tenían o usaban computadoras para empleo administrativo, y que menos aún las tenían para uso docente. En los Estados Unidos de América, cuna de las computadoras, el uso de las mismas se había extendido bastante, sobre todo en lo referente a negocios, y ya se había iniciado la integración de las computadoras en los colegios estatales, universidades muy grandes

a manera de bibliotecas de consulta. Había empezado en los Estados Unidos el uso de las computadoras personales y con ellas el popularizarse de la computación, es decir el acceso y manejo de computadoras por personas convertidas ahora en "usuarios" o sea personas que sin saber programar una computadora podía comprar paquetes completos de programas ya elaborados, y siguiendo instrucciones simples auxiliarse en su propio hogar en sus negocios, estudios o entretenerse al jugar con ellas.

En nuestro caso, decidimos que su aplicación sería interesante, pero que considerando que dentro de los programas oficiales de estudio aún vigentes, la computación no puede integrarse como materia oficial de los currícula, deberíamos integrarla a nuestros currícula de estudios únicamente en forma optativa, o sea que recibirían los períodos de clase de computación aquellos alumnos que fueran inscritos por sus padres en este programa optativo.

Teníamos además que considerar el equipo que fuera más adecuado para nuestros pequeños alumnos, y esta elección de equipo estaría realmente condicionada a la elección de la existencia actual y futura de programas adecuados a --- nuestras necesidades; por lo que nuestro siguiente paso -- fue comprar catálogos de las diferentes fábricas de programas educativos, habiendo finalmente encontrado que la marca APPLE era en ese momento y aún es, la que ofrece el ma-

yor número de programas de buena calidad y excelente contenido educativo para usarse con niños de preprimaria y primaria.

Adquirimos entonces, para principiar, un equipo completo de 10 programas diferentes, los que fueron utilizados durante ese año. Posteriormente, adquirimos el segundo equipo, y elegimos los 20 programas educativos más recientes, que se consideran como los más interesantes en materia de computación infantil.

Tenemos proyectado para el año 88, adquirir al menos dos equipos más para ampliar nuestra cobertura, y lograr eventualmente que toda nuestra población escolar se beneficie con el uso de la computadora.

2. Características y Metodología

Para poder delimitar claramente nuestras experiencias es importante mencionar algunas de las características predominantes en el uso de la computadora.

La primera característica a describir es el equipo de computación usado por los niños. Son dos equipos de computación catalogados como "personales" por su tamaño pequeño y portátil, marca APPLE, Modelo IIe, con memoria de 64 K que consta de 2 monitores uno a color y otro en negro y verde; 2 unidades de diskettes, y un teclado, cada uno de ellos.

Dentro de la computadora propiamente dicha se encuentran tarjetas que se han adquirido especialmente para ampliar la capacidad de trabajo del sistema de computación para que lea y corra programas que no podrían leerse y correrse con el equipo ordinario.

Anteriormente hemos hablado del equipo utilizado por nosotros, ahora describiremos algunos de los programas empleados con los niños ya que es muy difícil sin conocerlos explicar la metodología utilizada. Los programas que empleamos para enseñar a los niños de seis años en las asignaturas de matemáticas e inglés fueron varios, ya que uno sólo no contiene todo el material necesario que se pretendía enseñar. Esto se debe fundamentalmente a que los programas que usamos se compran hechos, y nosotros tenemos que encontrar la forma de adecuar los contenidos que traen e incorporarlos en lo posible a los programas oficiales y del Colegio. O sea que, por no ser hechos en base a nuestras necesidades, nos vemos obligados a tener una gran cantidad de programas, muchas veces con contenidos repetidos, de donde vamos seleccionando la parte de cada uno de ellos que nos puede servir.

En las áreas de matemática e inglés, que son las que interesan para este trabajo nos vimos obligados a usar varios programas diferentes, para armar, por explicarlo así, un programa con un orden lógico inductivo, que como se in-

dica partiera de lo fácil a lo difícil.

En la enseñanza de la matemática se usaron básicamente tres programas: STICKY BEAR NUMBERS, SUPERMATH Y EARLY GAMES FOR YOUNG CHILDREN. El programa SUPERMATH por ejemplo, fundamentalmente ejercita la resolución correcta de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. El programa permite al niño o al maestro elegir la operación matemática que desea trabajar y el nivel de dificultad con el que desea principiar; si acaso el usuario del programa no indicara el nivel de dificultad, el programa iniciaría la presentación de operaciones desde el nivel inicial.

Una vez ubicados dentro del programa se inicia la presentación de operaciones, utilizando colores atractivos, y respondiendo inmediatamente después de efectuado el ejercicio no solamente el resultado correcto sino también la calificación porcentual obtenida.

Los niveles de dificultad en la presentación de operaciones fundamentales contenidas en SUPERMATH es amplia, -- considerando nosotros que es un programa que puede ser empleado desde la preprimaria hasta los grados iniciales de Educación Básica.

El programa de STICKY BEAR NUMBERS le va enseñando al niños el nombre de cada uno de los números y el concepto de cantidad, ya que presenta una cantidad determinada de dibujos de objetos y el niño debe elegir en el teclado el

símbolo, número o talla; si su elección es la correcta entonces se lo hace ver mediante un sonido especial y coloca una nueva composición, pero si no la es, entonces hace un sonido especial y deja en pantalla la misma composición -- hasta que resuelva correctamente. Las composiciones cuantitativas que presenta este programa incluyen únicamente - cifras de 0 a 9, por lo que su uso es apropiado para iniciación matemática, para repaso de unidades posteriores y para niños de educación preprimaria.

El programa STICKY BEAR NUMBERS es la versión elemental o inicial del llamado SUPERMATH anteriormente descrito. El STICKY BEAR NUMBERS presenta una introducción del conteo de cantidades y a las operaciones de suma y resta utilizando figuras, dibujos e imágenes en la presentación de los problemas. Inicialmente el alumno aprende a reconocer el símbolo que representa a cada número identificándolo en la computadora. Posteriormente esos símbolos serán aplicados en operaciones de suma y resta.

Respecto a la suma y a la resta, el programa EARLY GAMES FOR YOUNG CHILDREN presenta el concepto de adición - mediante la reunión de figuras de distintos colores separadas por los símbolos de suma (+), resta (-) e igual (=); - no excediéndose del número 9 en su presentación. Una vez logrado con éxito y acierto el manejo de este nivel; el mismo programa contiene la presentación de la operación de suma o resta anterior, al mismo nivel, pero usando símbo-

los numéricos (números).

El programa EARLY GAMES FOR YOUNG CHILDREN contiene como los otros varias selecciones entre las cuales se elige el tema a trabajar. En matemáticas por ejemplo, se encuentran ejercicios elementales de conteo de objetos, de suma y resta con dibujos y de reconocimiento y ubicación de los números en el teclado.

Como puede observarse, el niño de seis años llega a aprender matemáticas fundamentales con el auxilio de la computadora, utilizando el método de Resolución de Problemas. En todos los programas debe responder con acierto a los ejercicios que se le plantean, para continuar aprendiendo contenidos nuevos de mayor dificultad que le exigen conocer lo anterior.

En la enseñanza del idioma inglés empleando la computadora, se han utilizado programas casi todos ellos tutoriales, o sea que los programas presentan a los alumnos cierto vocabulario como el caso del programa ALPHABET ZOO, y supone que el maestro debe repetir durante cierto tiempo al niño la pronunciación correcta de la palabra para que el niño la repita después. Las alternativas o posibilidades de aprendizaje de palabras nuevas con este programa son muy amplias, ya que tiene al menos 4 secuencias distintas con palabras diferentes que inician su escritura con letras del alfabeto de la A a la Z. Para un niño de seis

años, que estudia el inglés como segunda lengua es enriquecedor y atractivo este programa ya que cada palabra se presenta con dibujos a colores y con tiempo suficiente para la repetición del sonido de la misma.

Posteriormente el programa tiene considerado en dos de sus selecciones la aplicación del vocabulario aprendido mediante juegos de velocidad, en los cuales personajes elegidos por los niños para que los presenten, deben escoger las letras adecuadas para formar la palabra que se está presentando con un dibujo en ese momento en la pantalla, en un período de tiempo máximo de 1,5 minutos. Tanto la velocidad como la dificultad del juego se puede aumentar o disminuir de acuerdo a las necesidades e intereses de los niños o usuarios.

Otro programa parecido al anterior y también utilizado con este grupo de niños es "STICKY BEAR ABC", donde se presentan también palabras en inglés mediante dibujos en movimiento, habiendo 2 secuencias completas de dibujos con palabras que tengan como letras iniciales de la A a la Z. Este programa no tiene otras selecciones y fue usado para ampliar vocabularios nuevos.

El programa EARLY GAMES FOR YOUNG CHILDREN que sirvió en tres de sus selecciones para la enseñanza de las matemáticas, nos sirvió también en una de sus selecciones, para la enseñanza del alfabeto en inglés.

Se inicia la presentación de las letras de la A a la Z, a colores y después va mostrando todo el alfabeto. El niño tiene que encontrar en el teclado, la letra que sigue de la que aparece en la pantalla, por ejemplo: aparece la letra A, el niño deberá presionar entonces la letra B, si presiona otra distinta la computadora le indica por medio de sonidos su error y le muestra la B y se la escribe en el orden correcto. Siempre aunque aquí se esté presentando una dificultad de resolución, el método es tutorial.

Otro programa usado con los niños para este trabajo es el llamado "RAISE THE FLAGS". Es un programa que permite repasar, aprender y evaluar el vocabulario aprendido por los alumnos por medio del deletreo.

Este programa está diseñado para poder utilizar listados de palabras que tiene originalmente integrado y también de utilizar listados nuevos con las palabras que los alumnos han aprendido en sus clases regulares y que el maestro puede ingresar al programa siguiendo instrucciones muy simples. Hemos notado que RAISE THE FLAGS gusta a los niños y que su manejo y uso facilita la enseñanza y el aprendizaje del idioma inglés. Consideramos que también puede ser utilizado para el aprendizaje de otros idiomas debido a la facilidad de ingresar listados que el maestro elabora utilizando aquellos contenidos que sean de su interés.

SCRAMBLER se llama otro de los programas usados; aquí

mediante la selección de listados de palabras que trae el programa, o bien usando un listado nuevo de palabras construido por el maestro de acuerdo al programa de su interés, el alumno, no excediendo un minuto de tiempo, deberá ordenar las letras de la palabra a aprender o repasar que fue presentada por la computadora en forma desordenada. Es un programa usado por nosotros como repaso de palabras aprendidas con anterioridad, debido al breve tiempo que da a -- los alumnos para el ordenamiento correcto de las mismas.

En cuanto a forma o presentación del programa, observamos que reúne las características de ser atractivo, poseer buen colorido y poder adecuarse al nivel de los alumnos.

LEARN ABOUT SOUNDS IN READING: usado como programa de apoyo a la práctica de la lectura en inglés, permite mediante la comparación correcta de los sonidos de las vocales y las consonantes, la memorización auditiva de estos patrones.

Consta de 4 discos o diskettes, y en todos ellos la -- presentación de las palabras a repasar se hace por medio -- de dibujos a color, y de la evaluación simultanea de cada ejercicio que resuelva el niño, en forma acertada o desacertada.

QUICK MATCH: es un programa que presenta aleatoriamente, pares de palabras escritas en forma idéntica y no idéntica, teniendo el alumno que marcar en el teclado si --

es idéntica o no, antes de que la computadora lo haga. - Contiene varios niveles de dificultad, y como el programa SCRAMBLER, también fue usado para repaso de contenidos vistos, debido a la rapidez con la que trabaja.

3. Aplicación

Al tener el equipo instalado y planificado mensualmente los programas a usar, iniciamos a partir de febrero de 1985, nuestra primera experiencia docente con la compu-tadora. Ese primer año fue muy importante porque nos per-mitió confirmar si nuestra planificación era o no adecuada. Trabajamos con niños de 3 a 7 años, usando para los grupos de edades diferentes los programas que se adecúan más a su nivel y edad. Hicimos anotaciones y al finalizar el ciclo observamos sin ningún tipo de seguimiento estadístico que el programa había ayudado a quienes lo recibieron; en el -aprendizaje o reafirmación de contenidos antes aprendidos, y que a los niños les gustaba y les motivaba trabajar en -la computadora. Decidimos entonces proyectar un nuevo ---plan de trabajo para 1986. Esta vez, apoyándonos en nues-tras conclusiones del año anterior, escogimos a manera de experimento a uno de los grupos inscritos en el programa -computación para tratar estadísticamente al finalizar el -ciclo escolar su rendimiento académico y establecer si realmente el programa en las condiciones impartidas, forma op-

tativa y semanal, contribuía significativamente a un mejor aprendizaje de los contenidos, en las asignaturas de matemáticas e inglés.

La elección del grupo a escoger se fundamentó en que la mayoría de los alumnos de seis años de 1986, habían ingresado al Colegio desde la edad de tres años y por esa razón se consideraba llevaban una formación académica similar. Tal consideración fue analizada por nosotros al revisar el cuadro general de calificaciones obtenidas por los alumnos de preparatoria, en las materias de matemáticas e inglés en las pruebas finales del ciclo escolar 1985; las mismas que fueron pasadas a los nuevos alumnos del grado de preparatoria en 1986, como requisito de ingreso.

En todos los casos las pruebas fueron pasadas y calificadas por las mismas maestras de Preprimaria encargadas de enseñar estas materias; siendo utilizadas por ellas los mismos criterios de evaluación. La Tabla de calificaciones puede consultarse en el Apéndice.

Durante todo el año se aplicaron los programas anteriormente mencionados en la sección 2 (Características y Metodología) y los resultados de rendimiento académico se presentan en el Apéndice.

Características Generales de los Niños de Seis Años

Perfil Teórico

En términos generales y tratando de elaborar un perfil teórico de los niños de seis años, hemos resumido las opiniones de psicólogos connotados como Piaget, Vayer, Freud, Lacán, Klein, sobre el tema; habiendo obtenido lo siguiente:

- Los análisis efectuados por la psicología moderna, coinciden en afirmar que los niños de 5 a 7 años presentan una madurez física e intelectual similar, por lo que las características en niños incluidos en estas edades pueden variar u oscilar como aceptables y válidos para nuestro estudio.

- El egocentrismo, o actitud mediante la cual se hace girar toda la actividad al rededor de la persona, aún persisten en niños de 5 a 7 años; aceptándose como natural que eventualmente los niños de 6 años manifiesten agresividad hacia el grupo de niños con el que se desenvuelve.

- La madurez alcanzada por los niños a los seis años, les permite escribir con lateralidad definida. -Usan siempre la misma mano al escribir-

- El desarrollo intelectual alcanzado entre los 5 y los 7 años, permite al niño manejar conceptos abstractos, por lo que el aprendizaje y manejo de las operaciones y conceptos nu

méricos se ve favorecido.

- La capacidad de abstracción obtenida a los seis años, permite al niño adquirir y practicar normas morales por propia convicción y no únicamente por coacción como sucede en niños de menor edad.

- El período de atención en los niños de seis años se hace ahora más prolongado pudiendo así satisfacer las demandas de la escolaridad.

- A los seis años los niños tienen desarrollado el concepto de temporalidad pudiendo organizar tareas donde el uso de conceptos de "antes", "después", "hoy", y "mañana" sean requeridos.

- Distingue ahora, a los seis años, los momentos en los cuales trabaja y en los cuales juega; aún en los casos en que se sucedan consecutivamente las dos actividades.

- El espíritu investigador se manifiesta entre los 6 y los 7 años, predominando el mundo del "qué" y el "por qué" cotidianamente.

- A los seis años el niño se sabe y se siente parte de su familia, por lo que cumple con sus obligaciones y exige el respeto de sus derechos con seriedad.

- Por estar en una fase sexual intermedia entre la infancia y la pubertud, se interesa más en socializar con miembros de su mismo sexo, con quienes comparte los mismos intereses en el área de los deportes, los juegos, etc...

Contrastación entre el Perfil Teórico del Niño de Seis años y el Grupo de Alumnos de seis años de la Institución Educativa que se tomó para el Análisis Estadístico entre el Rendimiento en las Materias de Matemáticas e Inglés y el uso de la Computadora.

Para efectuar nuestra contrastación, hemos optado por tomar una a una las opiniones de algunos psicólogos modernos, ya resumidas y anteriormente presentadas por nosotros, y analizadas adaptándolas a los miembros que participaron en nuestro estudio; en cualquiera de los grupos (experimental o control).

Respecto a la similitud que existe entre los niños de 5 a 7 años en cuanto a su madurez física e intelectual, como es considerado por corrientes psicológicas modernas, podríamos opinar que en nuestro grupo experimental, todos los alumnos tenían seis años con diferencias máximas de 3 ó 4 meses después de los seis años, por lo que este aspecto no se pudo observar.

Como información adicional, deseamos mencionar que hemos observado en grupos de niños del Colegio "Las Américas" que tienen 5, 6 y 7 años y hemos notado que entre ellos existen diferencias considerables de madurez física e intelectual; -- por lo que opinamos que englobar para aplicación práctica las características de los niños de 5, 6 y 7 años no es conveniente.

La agresividad social de los niños de seis años que participaron en nuestro estudio fue prácticamente nula, habiéndose presentado en todo el período de estudio un sólo caso aislado, por lo que se puede afirmar que en nuestro grupo de estudio, el egocentrismo a los seis años está prácticamente superado.

La lateralidad estaba totalmente definida en todos los miembros de nuestro grupo de estudio, y efectivamente leer y escribir eran actividades simples para ellos.

El manejo de símbolos numéricos por parte de los miembros del grupo de estudio se hacía con naturalidad, llegando incluso a trabajar con exactitud operaciones de suma y resta.

La baja incidencia de agresividad social entre los miembros del grupo de estudio, sumados al cumplimiento de las tareas que fueron encomendadas y a la actitud positiva e interesada en ellos observada, nos hace pensar que efectivamente -- existía aplicación de normas morales de parte de los niños involucrados en el estudio.

Los alumnos de seis años participantes en el experimento, usualmente mantenían períodos de atención prolongados, lo que les permitía rebasar muchas veces lo establecido en el plan de trabajo.

Efectivamente, al trabajar en la computadora con el grupo de niños participantes en el experimento observamos que, al trabajar con éxito los contenidos planificados para ese día, pedían trabajar con alguno de los diskettes de juegos, distin

guiendo con claridad los contenidos de unos y de otros.

Sus relaciones sociales se caracterizan como exponen los psicólogos, por interesarse en casi la totalidad de los casos, en relacionarse con niños de su mismo sexo, salvo durante la clase de computación cuando al hacer grupos de trabajo, se conformaban espontáneamente en forma heterogénea, probablemente porque a todos interesaba por igual lo que se estaba --trabajando.

El afán investigador de los miembros de nuestro experimento era notorio, se interesaban siempre por saber "qué" hace --funcionar la computadora, o "cómo" se guardaba la información recibida en la memoria artificial. Por lo tanto ese interés investigador se manifestó claramente en nuestro grupo de estudio.

En general los niños y niñas de seis años del año 1986, se acercan mucho al modelo teórico expresado por los psicólogos modernos y expuestos por nosotros anteriormente, por lo que podemos pensar que efectivamente tuvimos un grupo de trabajo que podría enmarcarse dentro de lo conceptuado como grupo promedio normal de niños de esta edad. Tal vez más estimulados académicamente hablando, que los niños considerados por los autores consultados, ya que nuestros alumnos al llegar a la Preparatoria, han tenido algunos de ellos hasta 3 años de escolaridad, donde han adquirido destrezas y conocimientos, que según los autores consultados se adquirirán hasta los 7

El perfil de los niños de 6 años que participaron en este estudio, encaja bastante bien con el perfil teórico anteriormente expuesto.

4. Metodología de Evaluación

Los resultados de rendimiento académico de los alumnos que tomaron el programa y de quienes no lo tomaron se obtuvieron al finalizar el ciclo escolar 1986: los alumnos de preprimaria de 3 a 6 años, son evaluados mensualmente, pero los resultados son compilados y promediados para emitir notas trimestrales que son más representativas del rendimiento del niño y su desenvolvimiento escolar debido a su corta edad, período en el que sabemos se está conformando gran parte de lo que será durante su vida adulta y que por lo mismo, varía continuamente en lo que a sus afectos e intereses concierne.

Los resultados de las tres evaluaciones trimestrales efectuadas durante el año fueron promediadas y los resultados finales considerados por las maestras para efectos de promoción y análisis general de rendimiento de los alumnos. Para nosotros serán los resultados trimestrales los que servirán para establecer estadísticamente si el programa de computación en la forma como se sirve ahora contribuye a obtener resultados académicos mejores en los alumnos que reciben el programa en relación con aquellos otros que no lo reciben. De esto tratará el capítulo siguiente.

IV. TRATAMIENTO ESTADISTICO

Nuestro tratamiento estadístico de la relación entre el uso de la computadora y el aprendizaje de las asignaturas de matemáticas e inglés en niños de seis años consta de cinco -- partes, siendo la exposición de los detalles preliminares la primera.

4.1. Preliminares

Antes de analizar estadísticamente los resultados obtenidos se hace necesario explicar en forma preliminar que el Colegio "LAS AMERICAS", es una institución educativa privada, fundada en octubre de 1982 y con una población escolar no muy numerosa. En la sección de alumnos de seis años, PREPARATORIA hay inscritos 17 niños y niñas, de los cuales 8 participaron en el programa. Todos los alumnos del programa de computación de PREPARATORIA, tenían seis años de edad, oscilando al máximo tres meses de distancia de la edad central. Varios de ellos -- habían estado entre 1 y 4 años antes de 1986 en el Colegio --- "LAS AMERICAS", y habían tomado el programa de computación en años anteriores. Otros ingresaron al Colegio en 1986 y han ingresado al programa de computación en el mismo año de primer ingreso. Otros aún han estado desde hace 3 años en el Colegio y nunca han tomado el programa de computación, y los últimos entraron ese año y tampoco ingresaron al programa de computación.

La libertad de tomar o no las clases de computación, por ser optativas, ha caracterizado a la Planificación anual de 1984 a 1987 de presentar independientemente los programas a manera de unidades de trabajo, tanto mensuales como anuales.

Cualquier alumno puede tomar el programa de computación por los meses que desee o integrarse en el momento que le sea posible hacerlo; con la única limitación de que una vez iniciado el desarrollo mensual de un programa ningún alumno puede ingresar, deberá esperar el siguiente mes para iniciar su programa de computación. Naturalmente que esto obliga al Colegio a manejar programas distintos cada mes, y a utilizar -- las opciones convenientes que pueden cubrirse en cada sesión semanal de trabajo que dura 45 minutos y que es recibida por todos los alumnos de cada sección inscritos en el Programa. Todos los niños que asisten al período de clase deben trabajar en la computadora y efectuar un número mínimo de ejercicios o actividades consideradas por las maestras de inglés y matemáticas y la Directora del Colegio "LAS AMERICAS", quien presenta este trabajo, y quien imparte en forma personal este Programa. La Directora del Colegio ha tomado en sus manos el programa de computación con el objeto de utilizar al máximo los beneficios de cada diskette y los recursos empleados para ponerlo en marcha, tanto del Colegio como de los padres de los alumnos. Para enseñar computación a niños pequeños además de requerir las condiciones idóneas para la docen

cia, se requiere tener conocimientos al menos mínimos sobre el funcionamiento y estructura de una computadora, y dentro del personal docente que usualmente se contrata en Guatemala no se cuenta con elementos que conozcan de computación.

No obstante lo anterior, hemos tratado de capacitar internamente en el Colegio a los docentes interesados en entrenarse en sus períodos libres en los días en los que se trabaja el programa de computación, pero salvo aquellos docentes que imparten idioma inglés, la mayoría de ellos tropieza con la gran limitante de no poder manejar los programas por no dominar el idioma inglés, ya que la mayoría de los que se compran y que en un 98% manejamos en este trabajo están hechos en idioma inglés y sus instrucciones de funcionamiento están redactadas en este idioma. Pocos programas existen a la venta en el mercado de la Computación redactados en español, aunque supimos de parte de visitantes a México, no autorizados por ninguna empresa de Computación, que en México, ya hay programas para niños redactados en español. Sería interesante conocer su calidad y contenido, ya que la calidad de los programas de los Estados Unidos de América es excelente.

Se da el caso de programas educativos redactados en español que son hechos por programadores locales por encargo específico de alguna institución, pero su calidad en el diseño y precio no son por el momento comparables ni atractivos en relación a los programas traídos de los Estados Unidos de Amériá

ca, no obstante la devaluación del quetzal.

Adicionalmente a su alta calidad, otro de los grandes atractivos de los programas importados es por un lado la secuencia graduada de la presentación de los ejercicios y por el otro la constante producción de nuevo material a usar. La dificultad de implementar localmente programas para niños, que incluyan los mismos elementos de los adquiridos en el extranjero como: sonido, color y movimiento entre otras cosas, representarían a las instituciones usuarias, una inversión 2 o tres mayor en relación a la importación de los mismos.

4.2. Modelo Experimental

Por modelo o diseño experimental pueden entenderse -- varias cosas o bien definirse de diferente manera si se toman en cuenta las razones por las que se usan. Por un lado un modelo o diseño experimental pretende ordenar las condiciones de un experimento de tal forma que permita obtener las respuestas adecuadas a las preguntas que se plantean.

Por otro lado el modelo o diseño experimental pretende o busca en las investigaciones eliminar o reducir los límites de error o sesgo que se cometen durante el desarrollo del trabajo.

La necesidad de someter nuestra investigación a algún tipo de modelo experimental tiene el propósito de ayudarnos a plantear correctamente nuestras hipótesis, a comprobarlas y a

sacar las conclusiones en base a los resultados obtenidos, ya que en algunos casos la presencia de múltiples alternativas hace difícil la toma de decisiones acertadas.

El trabajo que presentamos lo hemos enmarcado en un modelo experimental simple de mucha utilidad, cuyo procedimiento simbólicamente se expresa así:

Grupo A	Tratamiento experimental	Prueba
Grupo B	Sin Tratamiento Experimental	Prueba

En el caso de este trabajo: un mismo grupo de niños conformado por alumnos de seis años antiguos y nuevos, han formado los grupos control y experimental los que, como ya mencionamos en páginas anteriores de este trabajo, fueron inscritos en el programa de computación por los padres que desean que lo reciban en forma adicional a los programas de estudio del Colegio.

Bajo estas condiciones plantearemos las hipótesis nulas a contrastar, para después proceder a la interpretación estadística de los resultados

4.3. Contraste de Hipótesis: t de Student

Como nuestro trabajo pretende determinar si existe diferencia entre los resultados de rendimiento en las materias de matemáticas e inglés en dos grupos de alumnos de seis años, debido al uso de la computadora; se hace necesario efectuar un contraste estadístico por medio del cual se pueda comprobar si existe una diferencia estadísticamente -

significativa entre los mismos.

Recordemos que para comenzar cualquier contraste estadístico se hace necesario establecer hipótesis nulas que han de ser aceptadas o rechazadas. En nuestro caso partiremos de las hipótesis siguientes:

Hipótesis 1: El rendimiento en el aprendizaje de las matemáticas No obtiene medias más altas calculadas de los reportes de calificaciones de los alumnos de seis años que si recibieron el programa de computación, en relación con el grupo de niños de seis años que no recibieron el programa de computación.

Hipótesis 2: El rendimiento en el aprendizaje del idioma inglés NO obtiene medias más altas calculadas de los reportes de calificaciones de los alumnos de seis años que si recibieron el programa de computación, en relación con el grupo de niños de seis años que no recibieron el programa de computación.

De acuerdo con la "t de Student", utilizada generalmente para hacer cálculos de muestras pequeñas, hemos elegido para nuestro trabajo un alfa del 5%; calculado para $N_A + N_B - 2 = 8 + 9 - 2 = 15$ grados de libertad; y "t" obtenida de la tabla de Distribución de la "t" de Student de 2.131.

La tabla de Distribución de la "t" de Student, puede ser consultada en el Apéndice "C" de este trabajo.

Se tomaron las notas de los tres trimestres de 1986 -

que incluyen tanto los trabajos ordinarios como también -- las evaluaciones mensuales y trimestrales efectuadas por -- el Colegio. Estas fueron pasadas a todos los niños del -- grado de preparatoria, el mismo día y hora, por las maestras encargadas de impartir las materias de matemáticas e inglés, que son las analizadas en este trabajo.

En las tablas que se encuentran a continuación, el grupo A es el grupo Experimental o que si recibió clase de -- computación, y el grupo B es el grupo Control o sea el que no recibió clase de computación.

En el grupo A o Experimental encontramos 8 datos, y en el grupo Control o no Experimental encontramos 9 datos. - Cada dato representa un(a) alumno(a) distribuidos así en -- los grupos, debido al carácter optativo del programa.

En el Apéndice de este trabajo aparecen las calificaciones trimestrales y las de la prueba pretest de los alumnos de preparatoria, para poder efectuar las confrontaciones necesarias.

Para determinar el valor de "t" en cada una de las comparaciones efectuadas se calcularon los siguientes datos:

N : Número de datos de cada grupo.

\bar{X} : Media de cada grupo.

$\sum X$: Sumatoria de los datos de cada grupo.

$\sum X^2$: Sumatoria de los datos de cada grupo, elevados al cuadrado.

$(\sum X)^2$: Sumatoria de los datos de cada grupo, elevada al cuadrado.

$\sum X^2$: Sumatoria de los cuadrados de la distribución.

S_D : Desviación típica de la diferencia de medias.

t : t de Student.

PRIMER TRIMESTRE

Grupo A o Experimental, sí recibió el programa de Computación.

Grupo B o no Experimental, no recibió el programa de Computación.

MATEMATICA

A	B
98.7	99.3
99.3	99.3
100	90.5
99	99.3
90.3	92.4
100	99.3
94.4	90.0
99	81.4
-----	100

$$\begin{aligned}
 N_A &= 8 \\
 \bar{X}_A &= 97.59 \\
 \sum X_A^2 &= 76269.63 \\
 (\sum X_A)^2 &= 609492.49 \\
 \sum T_A^2 &= 83.07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_B &= 9 \\
 \bar{X}_B &= 94.71 \\
 \sum X_B^2 &= 81058.74 \\
 (\sum X_B)^2 &= 726585.76 \\
 \sum T_B^2 &= 326.99
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_D \quad \overline{AB} &= 2.5 \\
 t &= 1.13
 \end{aligned}$$

Como el valor calculado de $t(1.13)$ es menor que 2.131 , se acepta la hipótesis nula de nivel 5 por 100.

PRIMER TRIMESTRE

Grupo A o Experimental sí recibió el programa de Computación.
 Grupo B o no Experimental, no recibió el programa de Computación.

INGLES

A	B
100	88.5
100	96.5
100	88.5
100	95
97.9	80
100	94.4
100	92.9
91.4	97.9
---	93

$$N_A = 8$$

$$\bar{X}_A = 98.66$$

$$\sum X_A^2 = 77938.37$$

$$(\sum X_A)^2 = 622994.49$$

$$\sum x_A^2 = 64.06$$

$$N_B = 9$$

$$\bar{X}_B = 91.86$$

$$\sum X_B^2 = 761.93$$

$$(\sum X_B)^2 = 683432.89$$

$$\sum x_B^2 = 239.94$$

$$S_D \bar{AB} = 2.19$$

$$t = 3.11$$

Como el valor calculado de $t(3.11)$ es mayor que 2.131 , se rechaza la hipótesis nula de nivel 5 por 100.

SEGUNDO TRIMESTRE

Grupo A o Experimental sí recibió programa de Computación
 Grupo B o no Experimental, no recibió programa de Computación.

MATEMATICA

A	B
88.73	92.07
92.40	98.37
92.67	76.73
98.60	86.30
82.87	85.83
97.90	89.17
92.30	91.27
91.17	88.90
-----	79.70

$$\begin{aligned}
 N_A &= 8 \\
 \bar{X}_A &= 92.08 \\
 \sum X_A^2 &= 68003.57 \\
 (\sum X_A)^2 &= 542638.48 \\
 \sum \gamma_A^2 &= 173.76
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_B &= 9 \\
 \bar{X}_B &= 87.59 \\
 \sum X_B^2 &= 69392.32 \\
 (\sum X_B)^2 &= 621479.96 \\
 \sum \gamma_B^2 &= 338.99
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_D \bar{AB} &= 2.84 \\
 t &= 1.58
 \end{aligned}$$

Como el valor calculado de $t(1.58)$ es menor que 2.131 , se acepta la hipótesis nula del nivel 5 por 100.

SEGUNDO TRIMESTRE

Grupo A o Experimental, si recibió el programa de Computación.
 Grupo B o no Experimental, no recibió el programa de Computación.

INGLES

A	B
78.80	71.17
89.47	88.40
96.27	79.47
96.80	80.30
91.70	80.53
99.47	67.53
97.33	83.83
85.73	80.97
----	60.93

$$\begin{aligned}
 N_A &= 8 \\
 \bar{X}_A &= 91.95 \\
 \sum X_A^2 &= 67978.41 \\
 (\sum X_A)^2 &= 541063.22 \\
 \sum \gamma_A^2 &= 345.5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_B &= 9 \\
 \bar{X}_B &= 77.01 \\
 \sum X_B^2 &= 53984.76 \\
 (\sum X_B)^2 &= 400429.20 \\
 \sum \gamma_B^2 &= 603.74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_D \bar{AB} &= 3.87 \\
 t &= 3.86
 \end{aligned}$$

Como el valor calculado de $t(3.86)$ es mayor que 2.131, se rechaza la hipótesis nula de nivel 5 por 100.

TERCER SEMESTRE

Grupo A o Experimental, sí recibió el programa de Computación.
 Grupo B o no Experimental, no recibió el programa de Computación.

MATEMATICA

A	B
94.15	90.78
90.15	95.20
96.85	85.95
98.78	84.75
87.90	84.85
93.07	86.47
94.57	96.50
88.43	89.60
----	87.03

$$\begin{aligned}
 N_A &= 8 \\
 \bar{X}_A &= 92.99 \\
 \sum X_A^2 &= 69280 \\
 (\sum X_A)^2 &= 553387 \\
 \sum \gamma_A^2 &= 106.6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_B &= 9 \\
 \bar{X}_B &= 89.31 \\
 \sum X_B^2 &= 71930 \\
 (\sum X_B)^2 &= 646143 \\
 \sum \gamma_B^2 &= 136.4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_D \quad \bar{AB} &= 1.96 \\
 t &= 1.88
 \end{aligned}$$

Como el valor calculado de $t(1.88)$ es menor que 2.131 , se acepta la hipótesis nula de nivel 5 por 100.

TERCER SEMESTRE

Grupo A o Experimental, sí recibió el programa de Computación.
 Grupo B o no Experimental, no recibió el programa de Computación.

INGLES

A	B
87.50	83.47
86.32	94.85
99.05	73.40
99.05	86.10
89.43	80.57
93.78	75.20
99.65	77.60
91.53	83.68
----	71.95

$$\begin{aligned}
 N_A &= 8 \\
 \bar{X}_A &= 93.29 \\
 \sum X_A^2 &= 69829 \\
 (\sum X_A)^2 &= 556979 \\
 \sum \gamma_A^2 &= 206.7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_B &= 9 \\
 \bar{X}_B &= 80.76 \\
 \sum X_B^2 &= 59112 \\
 (\sum X_B)^2 &= 528267 \\
 \sum \gamma_B^2 &= 415.6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_D \quad AB &= 3.13 \\
 t &= 4
 \end{aligned}$$

Como el valor calculado de $t(4)$, es mayor que 2.131, se rechaza la hipótesis nula del nivel 5 por 100.

CONCLUSIONES

Apoyándonos en los resultados estadísticos obtenidos en este trabajo y que aparecen en las páginas anteriores llegamos a las conclusiones siguientes:

- Al no rechazarse en los tres trimestres la hipótesis nula en la materia de matemáticas, se puede afirmar que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grupos que si recibieron el programa de computación y que no recibieron el programa de computación.

- Al rechazar en los tres trimestres la hipótesis nula en la materia de inglés se puede afirmar que si existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grupos que si recibieron el programa de computación y que no recibieron el programa de computación.

CONCLUSIONES GENERALES

1. No se confirma diferencia entre el rendimiento de la materia de matemáticas y el uso de la computadora en niños de seis años.

2. Si se confirma diferencia entre el rendimiento de la materia de inglés y el uso de la computadora en niños de seis años.

3. No obstante no confirmarse relación entre el rendimiento de las matemáticas y el uso de la computadora en niños de seis años, hemos observado que los niños que han recibido el programa de computación resuelven con mayor velocidad los problemas de matemáticas que se plantean a los dos grupos; hecho por ahora no comprobado ya que este aspecto no fue evaluado en los resultados analizados por nosotros.

BIBLIOGRAFIA

- Addison-Wesley's. Books about Computers. Addison Wesley
1982-1983 Publishing. 48 pp.
- 1983-1984 Computer Books and Software Catalog.
Addison Wesley Publishing. 69 pp.
- Beals, R. y H. Hoijer. Introducción a la Antropología.
1974 España. Editorial Aguilar. 776 pp.
- Bork, A. Personal Computers for Education. New York.
1985 Harper & Row, Publishers. 178 pp.
- Copi, I. Introducción a la Lógica. 12a. Edición. Bue-
1972 nos Aires, Editorial Universitaria. 455 pp.
- Downie, N.; R. Heath. Métodos Estadísticos Aplicados.
1982 3a. Edición. México, Editorial Harla. 373 pp.
- Herskovits, M. El Hombre y sus Obras. México, Fondo de
1973 Cultura Económica. 782 pp.
- Kreyszig, E. Introducción a la Estadística Matemática.
1974 México. Editorial Limusa. 505 pp.
- México. Academia de la Investigación Científica. La Com-
1986 putación y la Educación Infantil. Segundo Simpo-
sio Internacional. México. 108 pp.
- México. La Computación y la Educación Infantil y Juvenil.
1986 Memoria del 3er. Simposio Internacional. México,
Ciudad de Puebla. 87 pp.
- Plutchik, R. Fundamentos de Investigación Experimental.
1979 2da. Edición. México, Editorial Harla. 296 pp.
- Presley, B. A Guide to Programming in APPLE Soft. New
1982 York, Lawrenceville Press. 300 pp.
- Scott, P.; D. Moreno. Introducción al Uso de las Computa-
1985 doras en el Campo de la Educación. Albuquerque,
Escuela Públicas, 129 pp.
- Stanton, J.; R. Wells y S. Rochowansky. The Book of APPLE
1983 Software 1983. Los Angeles. 486 pp.

Watch, D. Learning with LOGO. New York, McGraw and Hill.
1983 359pp.

1986 Aprendiendo con APPLE LOGO. Madrid, Byte Books
McGraw-Hill. 332 pp.

PROGRAMAS DE COMPUTACION

1. ALPHABET ZOO. Spinnaker Software. 1984.
2. EARLY GAMES FOR YOUNG CHILDRES. Counterpoint Software Inc. 1982.
3. JELLY BEANS. Apple Computer, Inc. 1982.
4. LEARN ABOUT SOUNDS IN READING, American Educational Computer, Inc. 1983.
5. MOUSE PAINT. Apple Computer, Inc. 1984.
6. RAISE THE FLAGS. Apple Computer, Inc. 1982.
7. STICKY BEAR ABC. Optimum Resource, Inc. 1984.
8. STICKY BEAR NUMBERS. Optimum Resource, Inc. 1984.
9. SUPERMATH. Apple Computer, Inc. 1979.

A P E N D I C E S



COLEGIO BILINGUE "LAS AMERICA"

MIXTO

PROGRAMA DE COMPUTACION

PREPARATORIA

PLAN ANUAL

1986

Mes de: ENERO

	viernes 17	viernes 24	viernes 31
MATEMATICAS	Introducción	Early Games Number 1 to 5	-----
INGLES	Introducción	-----	Alphabet Zoo ABC time A to E

Mes de: FEBRERO

	viernes 7	viernes 14	viernes 21	viernes 28
MATEMATICAS	Early Games Numbers 5 to 9.	-----	Early Games Review 1 to 9. Numbers.	-----
INGLES	-----	Alphabet Zoo ABC time. F to J.	-----	Alphabet Zoo ABC time. G to K.



PLAN ANUAL DE CLASE DE COMPUTACION
PREPARATORIA 1986

Mes de: MARZO

	viernes 7	viernes 14	viernes 21	viernes 28
TEMATICAS	Early Games Count.	-----	Early Games Count.	-----
IGLES	-----	Alphabet Zoo ABC time. L to S.	Alphabet Zoo T to Z.	-----

Mes de: ABRIL

	viernes 4	viernes 11	viernes 18	viernes 25
TEMATICAS	Quiz	Early Games Addition	-----	Early Games Addition
IGLES	Quiz	-----	Sticky Bear ABC.	-----

PLAN ANUAL DE CLASE DE COMPUTACION
PREPARATORIA 1986

Mes de: MAYO

	viernes 2	viernes 9	viernes 16	viernes 23	viernes 30
MATEMATICAS	Sticky Bear Substrac.	-----	Sticky Bear Substrac.	-----	Addition Substrac.
INGLES	-----	Alphabet Zoo. Letter Game.	-----	Alphabet Zoo Letter Game.	-----

Mes de: JUNIO

	viernes 6	viernes 13	viernes 20	viernes 27
MATEMATICAS	-----	Mouse Paint	Supermath Addition	Quiz
INGLES	ABC time. Spelling Zoo	Mouse Paint	-----	Quiz

Mes de: JULIO

	viernes 4	viernes 11	viernes 18	viernes 25
MATEMATICAS	-----	Supermath Addition Levels 1 to 5	-----	Supermath Addition Levels 5 to 12
INGLES	Learn About Sounds in Reading. Disk 1	-----	Learn About Sounds in Reading. Disk 2	-----

PLAN ANUAL DE CLASE DE COMPUTACION

PREPARATORIA 1986

Mes de: AGOSTO

	viernes 1	viernes 8	viernes 22	viernes 29
MATEMATICAS	-----	Supermath Substrac. Introduc.	-----	Supermath Substrac. Levels 1 to 5
INGLES	Learn About Sounds in Reading. Disk 3.	-----	Learn About Sounds in Reading. Disk 4.	-----

Mes de: SEPTIEMBRE

	viernes 5	viernes 12	viernes 19	viernes 26
MATEMATICAS	Supermath Substrac. Levels 6 to 12.	-----	Jelly Beans	-----
INGLES	-----	Raise the Flags.	-----	Raise the Flags.

Mes De: OCTUBRE

	viernes 3	viernes 10	viernes 17
MATEMATICAS	Supermath Review	-----	Quiz
INGLES	-----	Abecedary Review	Quiz

COMBINACION DE VARIANZAS

Como se señaló anteriormente, en el contraste de la diferencia de Medias con muestras pequeñas, se emplea una varian promediada de las varianzas por separado. Veamos cómo se combinan las varianzas y la expresión del error típico estimado de la diferencia.

La desviación típica se estima por:

$$S_{D\bar{x}} = \sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}$$

en donde, como hemos visto, (12.1)

$$S_{\bar{x}_1} = \frac{S_1}{\sqrt{N_1}} \quad \text{y} \quad S_{\bar{x}_2} = \frac{S_2}{\sqrt{N_2}}$$

Sustituyendo en (12.1) resulta:

$$S_{D\bar{x}} = \sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}} \quad (12.1a)$$

La estimación insesgada de la varianza es

$$S^2 = \frac{\sum x^2}{N - 1}$$

Sustituyendo en (12.1a):

$$S_{D_{\bar{x}}} = \sqrt{\frac{\sum x_1^2 / (N_1 - 1)}{N_1} + \frac{\sum x_2^2 / (N_2 - 1)}{N_2}} \quad (12.1b)$$

La combinación de las dos varianzas da:

$$\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{N_1 + N_2 - 2}$$

Si se sustituye ésta por cada varianza de las muestras en (12.1b) resulta:

$$S_{D_{\bar{x}}} = \sqrt{\frac{(\sum x_1^2 + \sum x_2^2) / (N_1 + N_2 - 2)}{N_1} + \frac{(\sum x_1^2 + \sum x_2^2) / (N_1 + N_2 - 2)}{N_2}}$$

De donde, sacando factor común, se obtiene la expresión general de la desviación típica de la diferencia de medias en el caso de muestras pequeñas:

$$S_{D_{\bar{x}}} = \sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)} \quad (12.4)$$

Si $N_1 = N_2$ se deduce:

$$S_{D_{\bar{x}}} = \sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{N(N - 1)}} \quad (12.5)$$

Para los datos de la Tabla 12.3, sustituyendo en la ecuación (12.4) resulta:

$$\begin{aligned}
 S_{D\bar{x}} &= \sqrt{\frac{73 + 173}{(7 + 6 - 2)} \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{6} \right)} \\
 &= \sqrt{\frac{246}{11} \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{6} \right)} \\
 &= \sqrt{(22,3636)(0,309524)} \\
 &= \sqrt{6,92207} \\
 &= 2,63
 \end{aligned}$$

Ahora se puede realizar el contraste de la t de Student.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{D\bar{x}}} \\
 &= \frac{20.14 - 27.33}{2.63} \\
 &= \frac{-7.19}{2.63} \\
 &= -2.73
 \end{aligned}$$

En este problema, el número de grados de libertad es $(N_1 + N_2 - 2)$, esto es, 11. En la tabla de la distribución t , para $gl = 11$, y nivel 5 por 100, se lee el valor 2,201. Por tanto, al nivel 5 por 100 se rechaza la hipótesis nula.

Al realizar contrastes como el anterior se han de hacer ciertas hipótesis. En primer lugar, se supone que las dos muestras son aleatorias, extraídas independientemente de distribuciones normales. En segundo lugar, se supone la igualdad de las varianzas de las poblaciones de las que proceden las muestras. Esta última condición se llama de homogeneidad de la varianza. El primer problema se resuelve fácilmente. Mediante una tabla de números aleatorios el investigador puede estar seguro de que la muestra, o muestras son aleatorias y de que su extracción ha sido correcta. El problema de la homogeneidad de la varianza es más difícil de resolver a satisfacción. Se han hecho numerosos estudios acerca de este problema y, aún hoy en día, no puede darse una solución definida que satisfaga a todos los estadísticos.

El trabajo fundamental se debe a Boneau (1960). Llegó a la conclusión de que el empleo del contraste de la t de Student da buenos resultados, en general, siempre que se trate de proposiciones probabilísticas muy exactas, a pesar del hecho de que las hipótesis de homogeneidad de la varianza y de normalidad de las distribuciones en consideración no se verifiquen. Los numerosos casos que cita se caracterizan -

por (1) tratarse de muestras del mismo o casi igual tamaño y (2) tener la misma o casi idéntica forma las distribuciones de las poblaciones en consideración. En un ejemplo de cómo la violación de la hipótesis de homogeneidad de la varianza influye en el resultado. Boneau afirma que si se cumplen las dos condiciones anteriores, con muestras tan pequeñas como de tamaño igual a cinco, produce resultados para los cuales la verdadera probabilidad de rechazar H_0 al nivel 5 por 100 --- tiende a estar dentro del 0,03 de este nivel, y que si el tamaño de las muestras es del orden de 15, la verdadera probabilidad tiende a estar dentro del 0,01 de este nivel. Si los tamaños de las muestras son distintos y las varianzas son esencialmente las mismas, no existe problema alguno. Sin embargo, para tamaños y varianzas distintos se plantea un problema que requiere otra solución. (Este problema se estudiará más adelante). Boneau añade que si las dos distribuciones no presentan la misma forma, el problema o no existe o es pequeño, con tal que ambas distribuciones sean simétricas. Pero si son asimétricas, las razones t que resultan tienden también a ser asimétricas y esto conduce a resultados con sesgo. El hecho de utilizar muestras de mayor tamaño corrige en parte dicho sesgo. Edwards (1967) observa que si se aplica el contraste de la t a dos variables aleatorias independientes de tamaño igual o superior a 25, el contraste apenas es afectado por violaciones, tal vez graves, de las hipótesis de ho-

mogeneidad de la varianza y de la normalidad de las distribuciones de la población. Por ello se suele decir que el contraste de la t de Student es fuerte, lo que equivale a un -- contraste que apenas es afectado por incumplimiento de las -- hipótesis en consideración.

La homogeneidad de la varianza se contrasta mediante el estadígrafo F de Snedecor que se define por el cociente de -- varianzas:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (12.6)$$

siendo $s_1^2 =$ varianza mayor

$s_2^2 =$ varianza menor

Con el contraste de la F se valora la hipótesis nula de igualdad de las varianzas de las poblaciones. Si el valor -- de F no es significativo, se acepta la hipótesis nula y se -- combinan las varianzas. Si el valor de F es significativo, se sigue un procedimiento que estudiaremos más adelante.

En el problema que se considera se tiene:

$$s_1^2 = \frac{73}{7} \quad s_2^2 = \frac{173}{6}$$

$$s_1^2 = 10,429 \qquad s_2^2 = 28,833$$

$$F = \frac{28,833}{10,429} = 2,76$$

En la tabla de la distribución F de Snedecor, Apéndice E, con 5 gl para la varianza mayor (desviación típica mayor) y 6 gl para la menor (desviación típica menor), se obtiene un valor de F igual 2,76, que es inferior a los valores correspondientes a los niveles 5 y 1 por 100. Por consiguiente, se acepta la hipótesis nula de igualdad de varianzas de las dos poblaciones, y se combinan dichos estadígrafos. Debe observarse que el contraste de la F de Snedecor es unilateral, ya que se considera la parte de la distribución de F que posee valores superiores a 1. Cuando los resultados sean significativos, diremos que lo son en los puntos del 1 o del 5 por 100. Si la tabla se utiliza para un contraste bilateral, un valor de F significativo en el punto 0,01 debe interpretarse al nivel 0,02, y un valor de F significativo en el punto 0,05, al nivel 0,10.

Contraste de la t de Student en el Caso de Varianzas Diferentes

Si las varianzas son distintas, según se demuestra por un

contraste de la F, se calcula la razón t mediante la fórmula usual. Sin embargo, este valor de t no se puede interpretar acudiendo a la tabla de la distribución t de Student en la forma ordinaria. Cochran y Cox (1950) han desarrollado una expresión para contrastar la significación del valor de t -- calculado. La fórmula es (suponiendo un nivel del 5 por 100)

$$t_{0,05} = \frac{s_{x_1}^2 (t_1) + s_{x_2}^2 (t_2)}{s_{x_1}^2 + s_{x_2}^2}$$

en donde t_1 = valor de t al 5 por 100 con $N_1 - 1$ grados de libertad.

t_2 = valor de t al 5 por 100 con $N_2 - 1$ grados de libertad.

Supongamos los datos siguientes:

	Grupo I		Grupo II
\bar{X}_1	33	\bar{X}_2	40,4
s_1^2	144	s_2^2	289
N_1	31	N_2	41

El valor de F es

$$F = \frac{289}{144} = 2,01$$

que, con los grados de libertad correspondientes, es significativo en el punto 5 por 100. Después se hallan los cuadrados de los errores típicos de las medias:

$$s_{x_1}^2 = \frac{144}{30} = 4,80$$

$$s_{x_2}^2 = \frac{289}{20} = 7,225$$

Para sustituir en la ecuación (12.7), primero se obtiene t_1 , que es el valor de t al nivel 0,05 y $N_1 - 1 = 30$ grados de libertad. Resulta el valor 2,042. De manera análoga se halla t_2 , que es el valor de t al nivel 0,05 y $N_2 - 1 = 40$ grados de libertad; vale 2,021

$$\begin{aligned} t &= \frac{(4,80)(2,042) + (7,225)(2,021)}{4,80 + 7,225} \\ &= \frac{24,4033}{12,025} \\ &= 2,03 \end{aligned}$$

El valor de t al 1 por 100 ($t_{0,01}$) se obtiene de la misma forma mediante la expresión (12.7) sustituyendo en ella los valores respectivos de t al nivel.

TABLA 12.4

Resumen de los métodos para contrastar la significación de la diferencia de dos medias.

I. Datos no correlacionados

A. Muestras grandes

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_{x_1}^2 + s_{x_2}^2}}$$

B. Muestras pequeñas

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{(N_1 + N_2) - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

Para $N_1 = N_2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{N(N - 1)}}}$$

Grados de libertad =

$$(N_1 + N_2) - 2$$

II. Datos correlacionados

A. Muestras grandes

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_{x_1}^2 + s_{x_2}^2 - 2rs_{x_1}s_{x_2}}}$$

B. Muestras pequeñas

$$t = \frac{\bar{D}}{s_d}$$

Grados de libertad = N^o de pares - 1

(La expresión anterior también se puede aplicar con muestras grandes. En estas condiciones la razón puede llamarse z).

0,01 en los lugares ocupados por t_1 y t_2 . La razón t calculada con los datos que se consideran es:

$$t = \frac{40,4 - 33}{\sqrt{4,80 + 7,225}} = \frac{7,4}{3,47} = 2,13$$

Como el valor calculado de t (2,13) es mayor que 2,03, se rechaza la hipótesis nula de nivel 5 por 100.

Si $N_1 = N_2$, se simplifica el cálculo de la razón t y se considera, al entrar en la tabla, la mitad del número de grados de libertad usual.

En la tabla 12.4 figuran las diversas expresiones para -- contrastar la significación de la diferencia de dos medias y las condiciones en las que se utiliza cada una de ellas.

APENDICE C

Distribución t de Student

ξ_1	.1	.05	.01	.001
1	6.314	12.706	63.657	636.619
2	2.920	4.303	9.925	31.598
3	2.353	3.182	5.841	12.941
4	2.132	2.776	4.604	8.610
5	2.015	2.571	4.032	6.859
6	1.943	2.447	3.707	5.959
7	1.895	2.365	3.499	5.405
8	1.860	2.306	3.355	5.041
9	1.833	2.262	3.250	4.781
10	1.812	2.228	3.169	4.587
11	1.796	2.201	3.106	4.437
12	1.782	2.179	3.055	4.318
13	1.771	2.160	3.012	4.221
14	1.761	2.145	2.977	4.140
15	1.753	2.131	2.947	4.073
16	1.746	2.120	2.921	4.015
17	1.740	2.110	2.898	3.965
18	1.734	2.101	2.878	3.922
19	1.729	2.093	2.861	3.883
20	1.725	2.086	2.845	3.850
21	1.721	2.080	2.831	3.819
22	1.717	2.074	2.819	3.792
23	1.714	2.069	2.807	3.767
24	1.711	2.064	2.797	3.745
25	1.708	2.060	2.787	3.725
26	1.706	2.056	2.779	3.707
27	1.703	2.052	2.771	3.690
28	1.701	2.048	2.763	3.674
29	1.699	2.045	2.756	3.659
30	1.697	2.042	2.750	3.646
40	1.684	2.021	2.704	3.551
60	1.671	2.000	2.660	3.460
120	1.658	1.980	2.617	3.373
∞	1.645	1.960	2.576	3.291

Fuente: El Apéndice C es un resumen de la Tabla III de R. A. Fisher y F. Yates. Statistical Tables for Biological, Agricultural, and Medical Research, publicado por Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh. Con autorización de los autores y del editor.

Diferencia de Medias en el caso de Muestras Pequeñas

Hasta ahora no se ha prestado atención al tamaño de la muestra. Sin embargo, en la práctica no debe pasarse por alto. Si el tamaño de la muestra es grande, se calcula la puntuación tipificada z por el cociente de la diferencia de medias y el error típico estimado de dicha diferencia. La interpretación de la puntuación z se hace mediante la tabla de la distribución normal. Cuando el tamaño de la muestra es pequeño, en particular si es menor de 30, se utiliza otro estadígrafo para interpretar los resultados.

Razón t de Student

Si el tamaño de las muestras es pequeño, se aplica la distribución t de Student en lugar de la distribución normal. Las razones t fueron publicadas por W. S. Gosset en diversos informes con el seudónimo "Student". La tabla t del Apéndice C muestra que cuando el número de grados de libertad (gl) es grande², la cuantía de los valores de la razón t , al nivel 1 y 5 por 100, coinciden con los de z . Cuando los gl han disminuido hasta 60, el valor al 1 por 100 es 2,660 y al 5 por 100 es 2,000. A partir de aquí, para gl menores, las diferencias entre los valores de t y los de z son grandes. Hemos dicho, a propósito del teorema central del límite (Capítulo 11), que la naturaleza de las distribuciones en el muestreo varía cuando N es pequeño.

La razón t de Student se define de la misma forma que una puntuación tipificada z . Esto es, se trata de una desviación dividida por una desviación típica; la diferencia de medias es la desviación, y el error típico de la diferencia de medias es la desviación típica. De aquí se sigue que en el caso de muestras pequeñas no es el procedimiento de cálculo lo que se ha de modificar, sino la interpretación de los resultados. Es debido a que el estadígrafo t de Student no tiene una distribución normal cuando N es pequeño. A medida que disminuye el número de casos, la distribución t de Student presenta unas colas más elevadas sobre la línea base, admitiendo mayor número de casos en las extremidades. Por esta razón, se obtienen distintas distribuciones en el muestreo según el tamaño de las diferentes muestras.

Grados de Libertad

Obsérvese que en el Apéndice C no figura el tamaño de la muestra, sino el número de grados de libertad (gl). Grados de libertad significa posibilidad de variación. Supongamos seis puntuaciones de media 10. La sexta puntuación viene fijada por las cinco primeras si la media es 10. Por ejemplo, si las cinco primeras puntuaciones son 10, 12, 18, 16 y 4, y la media de seis ha de valer 10, la sexta puntuación no puede

² Se explica en la sección siguiente.

ser otra que 0. Si la serie de media 10 está constituida por seis puntuaciones, y las cinco primeras son 2, 8, 4, 6 y 10, la sexta debe ser 30. En cada uno de estos casos existen 5 grados de libertad. Cinco de las puntuaciones de la serie - pueden tomar cualquier valor, pero el valor de la sexta está determinado en los casos anteriores, porque la media debe ser igual a 10.

Consideremos ahora una muestra de 44 puntuaciones, Primero, se calcula la media y luego, mediante las desviaciones de cada una respecto de la media, se halla la desviación típica de dicha muestra. Al calcular esta media se utiliza un grado de libertad. Si había N grados de libertad, 44 en nuestro caso, una vez determinada la media queda $(N - 1)$, en el ejemplo, 43, grados de libertad.

Si los datos están emparejados, como en la Tabla 12.2, el número de grados de libertad es igual al número de pares disminuido en una unidad. En la Tabla 12.2 resultan 19 gl. Acudiendo a la tabla de la t de Student, en los niveles 5 y 1 por 100 se leen los valores 2,093 y 2,861, respectivamente. Para los datos de la Tabla 12.2 se obtuvo una puntuación z igual a 3,04. Dado el pequeño valor de N , se debería haber-empleado la t de Student, pero se utilizó una muestra pequeña para que la explicación fuera breve y cupiese en una ta-bla.

Intervalos de confianza en el caso de Muestras Pequeñas

Anteriormente hemos visto cómo se obtenían los intervalos de confianza en el caso de muestras grandes. Para un nivel de significación del 95 por 100, el intervalo de confianza de la media se obtuvo de la forma siguiente:

$$(\bar{X} \pm (1,96)(s_x))$$

Supongamos ahora los siguientes valores de un conjunto de datos: $\bar{X} = 40$, $s = 6$, $N = 26$. Se trata de determinar el intervalo de confianza del 95 por 100 respecto de dicha media. Se estima el error típico de la media, que es $6/\sqrt{25}$ igual a 1,20. En lugar de utilizar el coeficiente 1,96, correspondiente al nivel 5 por 100 para z, se acude a la tabla de la t de Student con el número apropiado de grados de libertad (en este caso 25) y se obtiene un valor de t igual a 2,06. Por tanto, el intervalo de confianza del 95 por 100 de los datos que se consideran es

$$\begin{aligned} &40 + (2,06)(1,20) \\ &40 \pm 2,47 \\ &37,53 - 42,47 \end{aligned}$$

El intervalo de confianza del 99 por 100 se obtiene de forma análoga, empleando una razón t de 2,79, que es el valor que corresponde al nivel 1 por 100 con $gl = 25$. Los intervalos

de confianza definidos así se interpretan de manera análoga a los correspondiente en el caso de muestras grandes.

Técnicas del contraste de la diferencia de medias en el caso de muestras pequeñas

Cuando entre los datos existe una correlación, el procedimiento más corriente es disponerlos como aparecen en la Tabla 12.2, hacer el contraste de la t de Student y luego interpretar los resultados con $N - 1$ ($N =$ número de pares) grados de libertad. Si, por el contrario, los datos no están correlacionados, se procede como se indica a continuación. En la Tabla 12.3 aparecen las puntuaciones obtenidas por dos grupos de personas según un mismo test. En las columnas tercera y cuarta figuran los cuadrados de los valores de las dos primeras. Las medias y las sumas de cuadrados se muestran en la parte inferior de la tabla. La suma de los cuadrados de cada distribución se obtuvo aplicando la fórmula siguiente:

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

Es necesario calcular estas sumas, porque se emplearán -- posteriormente en el cálculo.

Se establece la hipótesis nula de igualdad de las medias de las poblaciones. En esta ocasión se emplea la t de Student

que se define por el cociente de la diferencia de medias y el error de dicha diferencia:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{D_{\bar{X}}}}$$

Tabla 12.3

Puntuaciones obtenidas por dos grupos de personas según el mismo test

X_1	X_2	X_1^2	X_2^2
26	38	676	1444
24	26	576	676
18	24	324	576
17	24	289	576
18	30	324	900
20	22	400	484
18		324	
$\Sigma X_1 = 141$		$\Sigma X_1^2 = 2913$	$\Sigma X_2^2 = 4656$
$\bar{X}_1 = 20,14$			$\bar{X}_2 = 27,33$
$\Sigma x_1^2 = 73$		$\Sigma x_2^2 = 173$	
$N_1 = 7$		$N_2 = 6$	



COLEGIO MIXTO BILINGUE
"LAS AMERICAS"

DIRECCION 6a. Av. "A" 8-47 ZONA 9 TEL: 316348

INFORME DE CALIFICACIONES

KINDERGARTEN 1985

PRUEBA FINAL 1985

ALUMNOS QUE RECIBIERON PROGRAMA DE COMPUTACION

MAESTRO (A): LUZ AURORA FLORES R.

C: O: D: E:	NOMBRE DEL ALUMNO	CURSOS	
		MATEMA- TICA	IDIOMA INGLES
*S U J E T O	01	80	85
*S U J E T O	02	85	80
*S U J E T O	03	100	95
*S U J E T O	04	95	96
*S U J E T O	05	80	93
*S U J E T O	06	95	96
*S U J E T O	07	90	95
*S U J E T O	08	85	75
PROMEDIOS.....		88.75	89.37

**COLEGIO MIXTO BILINGUE
" LAS AMERICAS "**

DIRECCION 6a. Av. "A" 8-47 ZONA 9 TEL: 316348
INFORME DE CALIFICACIONES

KINDERGARTEN 1985

PRUEBA FINAL 1985

* PRUEBA DIAGNOSTICA DE NUEVO INGRESO CICLO ESCOLAR 1986

ALUMNOS QUE NO RECIBIERON PROGRAMA DE COMPUTACION

MAESTRO (A): LUZ AURORA FLORES R.

C! O! D! E!	N O M B R E A L U M N O	D E L	C U R S O S	
			MATEMA- TICA	IDIOMA INGLES
*!	S U J E T O	01	85	80
*!	S U J E T O	02	90	92
*!	S U J E T O	03	80	85
*!	S U J E T O	04	75	85
*!	S U J E T O	05	85	85
*!	S U J E T O	06	75	70
*!	S U J E T O	07	90	80
*!	S U J E T O	08	80	80
*!	S U J E T O	09	75	60
PROMEDIOS.....			81.66	79.66

**COLEGIO MIXTO BILINGUE
" LAS AMERICAS "**
DIRECCION 6a. Av. "A" 8-47 ZONA 9 TEL: 316348
INFORME DE CALIFICACIONES

PREPARATORIA

STRO (A): _____

MES CALIFICADÓ: 1er. T R I M E S T R E

NOMBRE DEL ALUMNO	CURSOS													
	! IDIOMA!	! MATEMA!	! CIENCI!	! ESTUDI!	! IDIOMA!	! EDUCAC!	! EDUCAC!	! HOGAR-	! AUTOCO!	! EDUCAC!	! COMPU-	! SALUD-	! CONduc!	! PROMED!
	! ESPANO!	! TICAS.	! NATURA!	! SOCIAL!	! INGLES!	! FISICA!	! ESTETI!	! INDUST!	! NOCIMI!	! CIVICA!	! TACION!	! U OTRA!	! TA	! GENERA!
U J E T O 01	! 87.40!	! 98.70!	! 97.20!	! 89.50!	! 100.00!	! 85.00!	! 92.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 95.44!
U J E T O 02	! 87.70!	! 99.30!	! 97.20!	! 89.50!	! 100.00!	! 86.00!	! 95.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 95.88!
U J E T O 03	! 91.10!	! 100.00!	! 98.60!	! 93.70!	! 100.00!	! 84.00!	! 92.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 96.31!
U J E T O 04	! 96.50!	! 99.00!	! 99.30!	! 87.40!	! 100.00!	! 88.00!	! 90.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 96.38!
U J E T O 05	! 82.70!	! 90.30!	! 96.50!	! 83.70!	! 97.90!	! 83.00!	! 92.00!	! 90.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 84.00!	! 90.92!
U J E T O 06	! 98.20!	! 100.00!	! 97.90!	! 87.40!	! 100.00!	! 82.00!	! 80.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 90.00!	! 100.00!	! 94.14!
U J E T O 07	! 82.70!	! 94.40!	! 87.50!	! 85.80!	! 100.00!	! 84.00!	! 89.00!	! 90.00!	! 80.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 94.00!	! 89.76!
U J E T O 08	! 79.20!	! 99.00!	! 93.60!	! 86.10!	! 91.40!	! 82.00!	! 86.00!	! 99.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 84.00!	! 90.94!
U J E T O 09	! 85.60!	! 99.30!	! 96.40!	! 89.50!	! 88.50!	! 84.00!	! 89.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 93.23!
U J E T O 10	! 83.40!	! 99.30!	! 97.90!	! 91.60!	! 96.50!	! 83.00!	! 90.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 94.17!
U J E T O 11	! 76.30!	! 90.50!	! 88.50!	! 87.20!	! 88.50!	! 82.00!	! 89.00!	! 90.00!	! 74.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 74.00!	! 84.00!
U J E T O 12	! 84.20!	! 99.30!	! 98.00!	! 87.40!	! 95.00!	! 82.00!	! 91.00!	! 90.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 94.00!	! 92.09!
U J E T O 13	! 75.40!	! 92.40!	! 91.60!	! 85.20!	! 80.00!	! 84.00!	! 90.00!	! 95.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 84.00!	! 87.76!
U J E T O 14	! 80.10!	! 99.30!	! 94.40!	! 89.50!	! 94.40!	! 83.00!	! 92.00!	! 91.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 84.00!	! 90.77!
U J E T O 15	! 85.10!	! 100.00!	! 98.60!	! 89.50!	! 92.90!	! 83.00!	! 88.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 93.71!
U J E T O 16	! 79.70!	! 90.90!	! 97.30!	! 82.00!	! 97.90!	! 83.00!	! 90.00!	! 99.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 94.00!	! 91.38!
U J E T O 17	! 64.80!	! 81.40!	! 91.30!	! 82.30!	! 93.00!	! 85.00!	! 92.00!	! 90.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 100.00!	! 84.00!	! 86.38!

COLEGIO MIXTO BILINGUE
" LAS AMERICAS "

DIRECCION 6a. Av. "A" 8-47 ZONA 9 TEL: 316348

INFORME DE CALIFICACIONES

PREPARATORIA

MAESTRO (A): _____

MES CALIFICADO: 2do. T R I M E S T R E

C! O! D! E!	NOMBRE DEL ALUMNO	CURSOS												
		! IDIOMA! ! ESPAND!	! MATEMA! ! TICAS.	! CIENCIA! ! NATURA!	! ESTUDIO! ! SOCIAL!	! IDIOMA! ! INGLES!	! EDUCAC! ! FISICA!	! EDUCAC! ! ESTETI!	! HOGAR-! ! INDUST!	! AUTOCD! ! NOCIMI!	! EDUCAC! ! CIVICA!	! COMPU-! ! TACION!	! SALUD-! ! U OTRA!	! CONDU! ! TA !
*!	S U J E T O 01	! 87.87!	! 88.73!	! 96.53!	! 94.17!	! 78.80!	! 87.70!	! 90.93!	! 96.93!	! 97.07!	!	! 100.00!	!	! 92.77!
*!	S U J E T O 02	! 89.00!	! 92.40!	! 96.07!	! 90.33!	! 89.47!	! 87.30!	! 85.60!	! 95.93!	! 97.53!	!	! 100.00!	!	! 91.77!
*!	S U J E T O 03	! 86.63!	! 92.67!	! 80.00!	! 95.90!	! 96.27!	! 86.17!	! 93.47!	! 96.93!	! 99.77!	!	! 100.00!	!	! 93.23!
*!	S U J E T O 04	! 96.67!	! 98.60!	! 97.33!	! 96.50!	! 96.80!	! 86.93!	! 91.17!	! 97.70!	! 99.77!	!	! 100.00!	!	! 96.13!
*!	S U J E T O 05	! 86.50!	! 82.87!	! 80.07!	! 91.23!	! 91.70!	! 77.67!	! 82.80!	! 89.53!	! 94.83!	!	! 100.00!	!	! 87.60!
*!	S U J E T O 06	! 97.30!	! 97.90!	! 92.00!	! 95.00!	! 99.47!	! 86.17!	! 92.77!	! 96.63!	! 99.77!	!	! 100.00!	!	! 95.77!
*!	S U J E T O 07	! 94.40!	! 92.30!	! 87.13!	! 93.10!	! 97.33!	! 86.93!	! 83.07!	! 90.47!	! 90.00!	!	! 100.00!	!	! 89.77!
*!	S U J E T O 08	! 83.43!	! 91.17!	! 82.03!	! 91.30!	! 85.73!	! 78.83!	! 87.33!	! 92.13!	! 91.63!	!	! 100.00!	!	! 84.67!
*!	S U J E T O 09	! 87.57!	! 92.07!	! 92.47!	! 87.57!	! 71.17!	! 88.83!	! 83.60!	! 92.00!	! 94.83!	!	!	!	! 90.70!
*!	S U J E T O 10	! 94.37!	! 98.37!	! 94.30!	! 93.60!	! 88.40!	! 87.37!	! 90.00!	! 96.70!	! 98.30!	!	!	!	! 94.30!
*!	S U J E T O 11	! 79.53!	! 76.73!	! 84.00!	! 72.17!	! 79.47!	! 79.20!	! 84.87!	! 88.77!	! 82.10!	!	!	!	! 74.20!
*!	S U J E T O 12	! 87.83!	! 86.30!	! 88.50!	! 89.73!	! 80.30!	! 87.67!	! 84.17!	! 91.83!	! 93.83!	!	!	!	! 90.00!
*!	S U J E T O 13	! 90.77!	! 85.83!	! 76.83!	! 87.30!	! 80.53!	! 85.00!	! 85.93!	! 88.20!	! 90.77!	!	!	!	! 84.53!
*!	S U J E T O 14	! 82.97!	! 89.17!	! 79.13!	! 86.63!	! 67.53!	! 77.67!	! 86.17!	! 89.77!	! 89.23!	!	!	!	! 85.73!
*!	S U J E T O 15	! 86.73!	! 91.27!	! 84.73!	! 96.50!	! 83.83!	! 85.77!	! 87.57!	! 94.23!	! 94.47!	!	!	!	! 92.30!
*!	S U J E T O 16	! 84.33!	! 88.90!	! 92.10!	! 95.00!	! 80.97!	! 87.70!	! 85.73!	! 93.83!	! 94.60!	!	!	!	! 90.00!
*!	S U J E T O 17	! 69.60!	! 79.70!	! 71.50!	! 91.23!	! 60.93!	! 86.17!	! 84.43!	! 90.00!	! 92.53!	!	!	!	! 84.87!

COLEGIO MIXTO BILINGUE
"LAS AMERICAS"

DIRECCION 6a. Av. "A" 8-47 ZONA 9 TEL: 316348
INFORME DE CALIFICACIONES

PREPARATORIA

PRO (A): _____

MES CALIFICADO: 3er. T R I M E S T R E

NOMBRE DEL ALUMNO	CURSOS													
	! IDIOMA!	! MATEMA!	! CIENCI!	! ESTUDI!	! IDIOMA!	! EDUCAC!	! EDUCAC!	! HOGAR-	! AUTOCO!	! EDUCAC!	! COMPU-	! SALUD-	! CONDU!	! PROMED!
	! ESPAND!	! TICAS.	! NATURA!	! SOCIAL!	! INGLES!	! FISICA!	! ESTETI!	! INDUST!	! NOCIMI!	! CIVICA!	! TACION!	! U OTRA!	! TA	! GENERA!
J E T O 01	! 84.10!	! 94.15!	! 90.00!	! 91.30!	! 87.50!	! 93.15!	! 87.25!	! 92.00!	! 92.57!	! 100.00!	!	! 90.18!	! 91.11!	
J E T O 02	! 79.03!	! 90.15!	! 89.47!	! 92.03!	! 86.32!	! 93.63!	! 89.53!	! 92.28!	! 92.22!	! 100.00!	!	! 89.95!	! 90.42!	
J E T O 03	! 93.00!	! 96.85!	! 96.32!	! 94.93!	! 99.05!	! 93.28!	! 93.25!	! 93.40!	! 93.47!	! 100.00!	!	! 91.57!	! 95.01!	
J E T O 04	! 92.07!	! 98.78!	! 95.63!	! 97.90!	! 99.05!	! 95.70!	! 93.95!	! 95.70!	! 96.18!	! 100.00!	!	! 92.88!	! 96.17!	
J E T O 05	! 77.15!	! 87.90!	! 79.80!	! 91.25!	! 89.43!	! 90.75!	! 83.50!	! 89.65!	! 89.65!	! 100.00!	!	! 84.80!	! 87.63!	
J E T O 06	! 86.75!	! 93.07!	! 90.55!	! 87.00!	! 93.78!	! 89.65!	! 84.30!	! 87.88!	! 88.35!	! 97.00!	!	! 91.40!	! 89.98!	
J E T O 07	! 92.40!	! 94.57!	! 94.05!	! 90.72!	! 99.65!	! 86.32!	! 87.78!	! 89.70!	! 89.00!	! 100.00!	!	! 87.43!	! 91.97!	
J E T O 08	! 83.03!	! 88.43!	! 88.88!	! 90.18!	! 91.53!	! 89.65!	! 86.15!	! 90.18!	! 91.22!	! 99.13!	!	! 87.60!	! 89.63!	
J E T O 09	! 73.43!	! 90.78!	! 91.57!	! 90.00!	! 83.47!	! 93.03!	! 90.70!	! 90.65!	! 90.95!	!	!	! 91.13!	! 88.57!	
J E T O 10	! 85.03!	! 95.20!	! 90.45!	! 93.35!	! 94.85!	! 93.75!	! 92.18!	! 93.10!	! 93.00!	!	!	! 91.40!	! 92.23!	
J E T O 11	! 78.40!	! 85.95!	! 82.90!	! 90.90!	! 73.40!	! 83.03!	! 80.88!	! 88.03!	! 86.32!	!	!	! 80.95!	! 83.08!	
J E T O 12	! 77.28!	! 87.45!	! 86.50!	! 87.13!	! 86.10!	! 86.10!	! 83.78!	! 89.82!	! 91.13!	!	!	! 85.68!	! 86.10!	
J E T O 13	! 74.03!	! 84.85!	! 88.43!	! 90.55!	! 80.57!	! 85.43!	! 84.10!	! 89.65!	! 90.82!	!	!	! 83.60!	! 85.20!	
J E T O 14	! 73.07!	! 86.47!	! 77.97!	! 90.68!	! 75.20!	! 83.43!	! 85.28!	! 89.53!	! 90.00!	!	!	! 83.13!	! 83.48!	
J E T O 15	! 74.88!	! 96.50!	! 93.88!	! 92.72!	! 77.60!	! 93.63!	! 92.55!	! 92.35!	! 91.65!	!	!	! 91.40!	! 89.72!	
J E T O 16	! 74.13!	! 89.60!	! 86.65!	! 92.03!	! 83.68!	! 94.35!	! 91.22!	! 90.53!	! 90.70!	!	!	! 90.05!	! 88.29!	
J E T O 17	! 65.70!	! 87.03!	! 81.38!	! 85.03!	! 71.95!	! 84.35!	! 84.65!	! 87.78!	! 89.53!	!	!	! 85.20!	! 82.26!	