



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo

Maestría en Ciencias Educativas

DESARROLLO DE UN SOFTWARE PARA EL ANÁLISIS DE DATOS Y LA  
EMISIÓN DE INFORMES DE RESULTADOS DE EXÁMENES DE  
REFERENCIA CRITERIAL ALINEADOS CON EL CURRÍCULUM

TESIS

Para obtener el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS EDUCATIVAS

Presenta

Cristian Ernesto Castañeda Sánchez

Ensenada, B. C. México, Febrero de 2013



**Universidad Autónoma de Baja California**  
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo  
Maestría en Ciencias Educativas



**Desarrollo de un software para el análisis de datos y la  
emisión de informes de resultados de exámenes de  
referencia criterial alineados con el currículum**

TESIS

Que para obtener el grado de

**MAESTRO EN CIENCIAS EDUCATIVAS**

Presenta

***Cristian Ernesto Castañeda Sánchez***

APROBADA POR:

Dr. Luis Ángel Contreras Niño  
Director de tesis

Dr. Juan Carlos Rodríguez Macías  
Sinodal

M.T.R.I. José Luis Ramírez Cuevas  
Sinodal



## Agradecimientos

*"Every new beginning comes from some other beginning's end"*

D. Wilson (Semisonic)

Gracias, Dios, por la vida y la feliz locura de conocerte incluso en medio de la ciencia...

Gracias mamá, papá y hermanos, mi primera familia, mis primeras letras y la fortaleza permanente de mis luchas y victorias...

Gracias familiares, de quienes afortunadamente jamás me podré librar... ni a 1800 kilómetros de distancia...

Gracias, amigas y amigos de la bella Aguascalientes, mi otra gran familia, compañeros del aprendizaje de la vida...

Gracias, amigas y amigos de la bella Ensenada, mi nueva familia, con quienes construí mi nueva casa y escuela de la vida...

Gracias, profesores de todas las épocas, todos los lugares y todas las experiencias compartidas...

Gracias, UABC y CONACyT...

Gracias, sinodales pacientes...

Gracias, director, tutor y amigo, Luis Ángel, el visionario...

## Índice de contenido

Resumen .....	i
Capítulo I. Introducción .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.1.1 Instituciones internacionales, nacionales y estatales que presentan informes de resultados .....	2
1.1.2 Modelo para la generación de exámenes a gran escala alineados con el currículum .....	5
1.1.3 Software para el procesamiento de los resultados de exámenes a gran escala .....	8
1.2 Problema de Investigación .....	10
1.3 Objetivo del estudio .....	12
1.4 Justificación .....	13
Capítulo 2. Tratamiento de los resultados de exámenes a gran escala .....	15
2.1 Usos de los informes de resultados .....	16
2.1.1 Estrategias y acciones para lograr el impacto de los resultados de las pruebas en las prácticas de enseñanza .....	17
2.1.2 Aporte a la formulación de políticas educativas .....	20
2.2 Etapas para la elaboración de informes de resultados de evaluaciones .....	21
2.2.1 Usuarios de los informes de resultados .....	22
2.2.1.1 Niveles de desagregación de la información .....	23
2.2.1.2 Usuarios cuyo principal interés es la macro planeación educativa .....	26
2.2.1.3 Usuarios cuyo interés es la micro planeación educativa .....	30
2.2.2 Métricas utilizadas en los informes de resultados en Latinoamérica .....	35
2.2.3 Puntos de corte de las pruebas referidas a un criterio .....	38
2.2.4 Diseño, formato y publicación de los informes de resultados .....	41
2.2.5 Prácticas y retos en la promoción de los resultados y programas de mejora. ..	45
2.3 Etapas del desarrollo o ciclo de vida de un software .....	47
Capítulo 3. Diseño del software .....	49
3.1 Diseño del software para el análisis de datos y elaboración de informes de resultados de exámenes de referencia criterial. ....	49
3.1.1 Modelo para el procesamiento datos numéricos y gráficos que realiza el software .....	52
3.1.2 Modelo de pantallas de interfaz y archivos de salida del software .....	69

3.2 Detección de otras necesidades de información.....	73
3.2.1 Contexto .....	74
3.2.2 Participantes .....	74
3.2.3 Instrumentos .....	75
3.2.4 Procedimiento.....	75
3.2.5 Procedimiento para el análisis de datos.....	75
Capítulo 4. Resultados.....	77
4.1 Descripción del programa PARRERC .....	77
4.1.1 Funciones generales.....	78
4.1.2 Análisis psicométricos.....	78
4.1.3 Análisis de resultados de la ejecución en la prueba .....	81
4.1.4 Reportes de resultados del examen.....	90
4.2 Resultados del análisis de las entrevistas y la pregunta abierta del cuestionario..	100
Capítulo 5. Conclusiones .....	104
5.1 Logros .....	104
5.2 Limitantes y sugerencias .....	107
5.2.1 Con respecto a la información que se presenta en los productos del software .....	107
5.2.2 Con respecto a la información obtenida mediante técnicas cualitativas y la relación con el PARRERC .....	107
5.2.3 Otras limitantes y sugerencias .....	109
Referencias .....	112
Anexo 1. Preparación del archivo en Excel para el modelo del procesamiento de datos numéricos y para la ejecución en el programa PARRERC.....	120
Anexo 2. Tablas de funciones y fórmulas en Excel .....	122
Anexo 3. Pantallas de interfaz gráfica diseñadas como modelo para los informes de resultados producidos por el PARRERC.....	146

## Índice de tablas

Tabla 1. Etapas para la elaboración de un informe de resultados (basada en Condelli, 2005). .....	22
Tabla 2. Tipo de información que requieren los usuarios de acuerdo a la división política y/o geográfica (basada en Ravela, 2002).....	25
Tabla 3. Métricas empleadas en los informes de resultados de evaluaciones a gran escala. ....	37
Tabla 4. Métodos para establecer puntos de corte (basada en Jornet y González, 2009). .....	40
Tabla 5. Información para el alumno sobre sus resultados en la prueba. Medidas y fórmulas.....	53
Tabla 6. Información para el profesor sobre los resultados en la prueba. Medidas y fórmulas.....	55
Tabla 7. Información para el director sobre los resultados en la prueba. Medidas y fórmulas.....	56
Tabla 8. Información para el director sobre los resultados en la prueba. Medidas y fórmulas.....	57
Tabla 9. Información para el inspector escolar y el asesor técnico pedagógico sobre los resultados de la prueba. Medidas y fórmulas.....	58
Tabla 10. Información para funcionarios encargados de la planeación educativa a nivel estatal. Medidas y fórmulas. ....	59
Tabla 11. Información desagregada según las variables de contexto exploradas. Medidas y fórmulas. ....	61
Tabla 12. Contenidos de la tabla de ANOVA de un factor generados en Excel.....	62
Tabla 13. Fórmula para la obtención del coeficiente Alfa de Cronbach en Excel .....	64
Tabla 14. Fórmula para la obtención del índice de dificultad de cada ítem y el índice de dificultad promedio del examen. ....	65
Tabla 15. Referencias a las funciones y fórmulas que utiliza el programa de cómputo para procesar la información según el usuario.....	67
Tabla 16. Referencias a las funciones y fórmulas que utiliza el programa de cómputo para procesar la información según el usuario (Continuación).....	68
Tabla 17. Promedios de puntaje y porcentaje por unidad de aprendizaje de la escuela obtenidos en Excel. ....	89
Tabla 18. Promedio de puntaje y porcentaje general de una escuela obtenidos en Excel. ....	89

## Índice de figuras

Figura 1. Selección de opciones de búsqueda en la página web del NCRC .....	42
Figura 2. Ejemplo de informe de resultados de examen EGEL que aplica CENEVAL.....	44
Figura 3. Barra del menú de opciones del diseño del software .....	70
Figura 4. Ventana de diálogo de dos opciones principales .....	71
Figura 5. Ejemplo de tabla de contingencia .....	72
Figura 6. Promedio de aciertos de un grupo clasificado según el sexo .....	73
Figura 7. Archivo de salida ejemplo de la opción de Análisis de ítems.....	79
Figura 8. Ejemplo de un elemento incorporado a un archivo de salida de Análisis gráfico de ítems.....	80
Figura 9. Ventana de diálogo de caracterización de examinados .....	82
Figura 10. Ventana de diálogo de la opción de Resultados generales .....	83
Figura 11. Ventana de configuración de resultados por unidad de aprendizaje. ....	84
Figura 12. Archivo de salida de caracterización de examinados .....	85
Figura 13. Resultados generales por municipio .....	86
Figura 14. ANOVA de un factor de los resultados de una unidad de aprendizaje .....	87
Figura 15. Resultados contra variables de contexto.....	88
Figura 16. Resultados por unidad de aprendizaje de una escuela. ....	89
Figura 17. Resultados generales de una escuela .....	90
Figura 18. Ventana de diálogo del reporte para estudiantes y padres de familia.....	91
Figura 19. Ventana de diálogo del reporte para profesores .....	92
Figura 20. Ventana de diálogo del reporte para directores.....	92
Figura 21. Ventana de diálogo del reporte de resultados para inspectores de zona escolar .....	93
Figura 22. Ventana de diálogo del reporte para el equipo de planeación educativa .....	93
Figura 23. Reporte para el estudiante y sus padres.....	95
Figura 24. Parte del reporte para docente.....	96
Figura 25. Reporte por unidad de aprendizaje para directores.....	97
Figura 26. Reporte por unidad de aprendizaje para inspector de zona escolar .....	98
Figura 27. Resultados generales por municipio para equipo de planeación educativa.....	99

## Resumen

*Palabras clave: desarrollo tecnológico en educación, evaluación del aprendizaje, exámenes de referencia criterial.*

Los análisis de resultados, así como la elaboración de informes de ejecución en los exámenes a gran escala, junto con su difusión, constituyen las últimas fases del proceso de evaluación del aprendizaje. En estas fases los datos obtenidos son convertidos en información que para los usuarios tiene significado y así llegan a ser elementos que los orientan para la toma de decisiones.

Las razones que impulsaron a desarrollar una herramienta digital (software) fueron, entre otras, la gran cantidad de recursos humanos, materiales y tiempo que usualmente se invierte en las instituciones evaluadoras para elaborar los análisis de resultados y la correspondiente emisión de informes de ejecución, así como la falta de análisis desagregados de la ejecución de los examinados en los exámenes, lo que complejiza su interpretación y propicia errores como generalizar inadecuadamente u omitir aspectos importantes.

El presente estudio tuvo como propósito desarrollar dicho software y presentar evidencias de su funcionalidad. Al software se le denominó PARRERC (acrónimo de “Programa para el Análisis y Reporte de Resultados de Exámenes de Referencia Criterial”), el cual es una aplicación distribuida bajo la licencia “Reconocimiento – No Comercial – CompartirIgual 3.0 Unported”, según la clasificación de la organización Creative Commons, la cual fue desarrollada en el lenguaje de programación Java. La aplicación carga archivos de datos en formato



Microsoft Office Excel y ejecuta los análisis y fórmulas sobre ellos, para finalmente generar los reportes de resultados que se describen en este documento.

Para el diseño del PARRERC se requirió generar un conjunto de algoritmos para efectuar análisis psicométricos y estadísticos, necesarios para el tratamiento de los datos y el diseño de las pantallas de la interfaz gráfica del programa, que contemplaran todos los tipos de análisis y reportes requeridos. En la etapa de desarrollo del programase utilizaron como insumo los algoritmos y las especificaciones de la interfaz y reportes. Luego fue puesta a prueba la aplicación con fines de validar sus funciones.

En esta primera versión del programa PARRERC, se pueden obtener los estadísticos descriptivos del total de la muestra de alumnos que respondió la prueba y desagregados por grupo, escuela y alumno examinado, así como su ejecución por variables de los contextos personal, familiar y escolar de los estudiantes, por turno, tipo de escuela y tipo de población. También incluye el análisis de varianza de un factor (ANOVA) para conocer si existen diferencias significativas en el logro según los resultados de los grupos conformados y otras variables.

Otra información que se obtiene con el PARRERC es la que proporciona evidencias sobre la calidad técnica de la prueba, mediante la obtención de la dificultad, discriminación y funcionamiento de distractores de los ítems, así como la confiabilidad y correlación ítem – total de las versiones de la prueba.

El PARRERC tiene la capacidad de hacer un análisis casi automático de los datos de una prueba que tenga cualquier número de ítems y que haya sido aplicada a cualquier número de estudiantes (al respecto se tiene como limitación la cantidad de memoria RAM instalada en la computadora donde se trabaja). También permite ubicar los resultados en diferentes archivos de salida, de acuerdo a la información que corresponde a cada tipo de usuario. Para el uso adecuado de la aplicación es necesario generar primero la base de datos de las respuestas a los ítems de la prueba, siguiendo las indicaciones que se especifican más adelante.

De manera complementaria, en el estudio se llevaron a cabo algunas entrevistas a usuarios potenciales de informes de resultados, quienes mencionaron la importancia de que estos documentos contengan recomendaciones para la mejora en la práctica dentro del aula. Esta información se tomará en cuenta para la elaboración de la segunda etapa de esta aplicación.

# Capítulo I. Introducción

## 1.1 Antecedentes

La evaluación del aprendizaje es una actividad que se realiza desde épocas antiguas, aunque se han incrementado y evolucionado las formas en que se realiza. Antes que se estableciera como obligatoria la educación elemental, la enseñanza estaba a cargo de las familias que deseaban instruir a sus hijos; comúnmente existía la figura de un preceptor o profesor particular quien aleccionaba y juzgaba el avance del alumno (Martínez, 2009). Debido a las necesidades de nuevas formas de evaluar las características humanas que surgieron durante el siglo XX, se avanzó en el trabajo de la medición y estandarización de pruebas y se consolidó la psicometría como disciplina, lo que contribuyó al desarrollo de nuevas pruebas para la medición del aprendizaje que pudieran ser aplicadas a varios sujetos al mismo tiempo (Hogan, 2004).

Los exámenes son instrumentos de evaluación que pueden ser clasificados por lo menos de tres formas: por el número de participantes (pequeña o gran escala), por la interpretación que se hace de los resultados de los examinados (de referencia normativa o criterial) o por el tipo de respuesta que se espera que emita el participante (respuesta construida o respuesta seleccionada). Un tipo de pruebas son las referidas a un criterio que tienen el propósito de definir el grado o nivel en que un individuo o grupo de individuos domina contenidos bien definidos, por ejemplo en un currículo o curso; con esta técnica se puede certificar que

alcanzó o no las habilidades y conocimientos involucrados, según el desempeño observado (Popham, 1995; Contreras, 2000).

En México, a partir del último cuarto del siglo XX la Secretaría de Educación Pública (SEP) comenzó a aplicar formalmente pruebas a gran escala. Una función de estas pruebas ha sido la selección y/o promoción de estudiantes en los niveles educativos o bien para la asignación de estímulos del programa de Carrera Magisterial (Martínez, 2009). En la década de 1990, México comenzó a participar en las evaluaciones educativas internacionales como un esfuerzo por integrarse en la vida económica y política globales.

### **1.1.1 Instituciones internacionales, nacionales y estatales que presentan informes de resultados**

Los informes de ejecución constituyen un área poco estudiada, pero que tiene suficientes elementos para ser abordada, de acuerdo a lo que menciona Hambleton (1997, en Bourque, 1998).

En un estudio realizado por Hambleton y Slater(1997), se exploraron las ideas y opiniones de los usuarios de la información obtenida mediante los exámenes. Los resultados que se encontraron en este estudio giran en torno a la necesidad de simplificar los informes por medio de tablas y datos sencillos, breves y accesibles para los usuarios.

En general, cada una de las instituciones que generan instrumentos de medición del aprendizaje emite sus propios informes; de manera que abundan los modelos. A continuación se describen algunos de los más destacados:

En Estados Unidos de América, el National Center for Education Statistics genera la National Assessment of Educational Progress (NAEP)<sup>1</sup>. Estos instrumentos están encaminados a medir el avance de los estudiantes en diferentes disciplinas y se aplican a muestras representativas a nivel nacional. Los informes de ejecución de estas pruebas, proporcionan información de contexto, así como del logro académico en diferentes disciplinas mediante porcentajes, medidas de tendencia central e inferencias a partir de la correlación de variables contextuales con los resultados de los examinados.

En México, los resultados que presenta la SEP sobre la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), se muestran por alumno, por escuela y por estado. Los datos pueden ser consultados en la página web del examen<sup>2</sup>. En ella se presentan datos por estado que muestran el desempeño general de todos los sustentantes y son agrupados en diferentes categorías de acuerdo a su desempeño. Por escuela, se presentan las cifras de alumnos que corresponden a cada una de las categorías establecidas para describir el desempeño en la prueba.

Otra institución que evalúa a gran escala en México es el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). En esta institución se diseñan, aplican y analizan los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (EXCALE)<sup>3</sup> con la finalidad de evaluar el rendimiento en diferentes asignaturas en 3º de preescolar,

---

<sup>1</sup><http://nces.ed.gov/nationsreportcard/>

<sup>2</sup><http://www.enlace.sep.gob.mx/gr/>

<sup>3</sup><http://www.inee.edu.mx/explorador>

<sup>4</sup><http://www.ineval.chiapas.gob.mx/>

<sup>5</sup><http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/index.htm>

<sup>6</sup><http://uee.uabc.mx/uee/>

3º y 6º de primaria, 3º de secundaria y 3º de bachillerato, además de observar el contexto en el que se desarrolla la práctica educativa de los estudiantes. Los informes que emite el INEE presentan dos grupos de datos duros que describen, uno, el contexto de los participantes, y otro, el logro en las áreas académicas evaluadas, mediante porcentajes y medidas de tendencia central y con comparaciones entre estados. Luego, se presentan análisis en los que se observa el impacto de las variables contextuales exploradas sobre el logro en las competencias académicas de los alumnos.

A nivel estatal también se da el desarrollo de esta clase de instrumentos. Por ejemplo, el Instituto de Evaluación e Innovación Educativa del estado de Chiapas (INEVAL)<sup>4</sup> es un organismo que pretende medir la calidad de la educación en el estado. Los instrumentos que esta institución aplica son principalmente exámenes de promoción de nivel, por lo que sus informes muestran información estadística básica como porcentaje de alumnos evaluados que corresponden a cada uno de los niveles de logro.

En el Estado de México existe el Instituto de Evaluación Educativa (IEE)<sup>5</sup>, que tiene un objetivo similar al INEVAL. Los resultados que ofrece en su página web muestran información básica derivada de los instrumentos que aplican diferentes programas nacionales y estatales en coordinación con esta instancia. De la evaluación ENLACE se presenta la información de las primarias y secundarias e información que permite comparar los niveles de logro en las instituciones educativas del propio estado.

---

<sup>4</sup><http://www.ineval.chiapas.gob.mx/>

<sup>5</sup><http://www.edomexico.gob.mx/evaluacioneducativa/index.htm>

La Unidad de Evaluación Educativa (UEE)<sup>6</sup> del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) fue creada a partir del interés del gobierno estatal por establecer un organismo que midiera de manera independiente la calidad del aprendizaje de los alumnos de educación básica en Baja California. Así, La UEE realiza sus funciones técnicas de manera autónoma. La emisión de informes de resultados de la UEE tiene como objetivo mostrar a los diferentes usuarios, principalmente a las autoridades educativas del estado, la información pertinente que les sirve de apoyo para la toma de decisiones que corresponde de acuerdo a su status. Bajo esta premisa, los informes de resultados son integrados por datos que sean de su interés: dominio general y específico del área de conocimiento evaluada expresado en porcentajes, puntuaciones totales y frecuencias, de la población total y desagregada por grupos formados de acuerdo a la información obtenida tras explorarlas variables contextuales.

Puesto que este estudio se ha desarrollado al interior de la UEE, es necesario describir el modelo de exámenes al que se adscribe el proyecto.

### **1.1.2 Modelo para la generación de exámenes a gran escala alineados con el currículum**

En la UEE, se han desarrollado exámenes a gran escala alineados con el currículum mediante un modelo que es una adaptación y desarrollo del modelo propuesto por Anthony Nitko en 1994 (Contreras, 2009; Contreras y Backhoff, en Castañeda, 2004; Contreras, 2000). El presente estudio se inserta en este modelo

---

<sup>6</sup><http://uee.uabc.mx/uee/>

de diseño de pruebas que por sus características se consideran a gran escala y de referencia criterial. (Contreras, 2000; 2009). El modelo tiene las siguientes etapas:

A) Definición del dominio del contenido a evaluar, lo que implica examinar las fuentes que definen el contenido curricular con el fin de identificar con claridad las áreas del currículum que se evaluarán.

B) Análisis del currículo, que se realiza mediante la elaboración de una retícula o modelo gráfico que permite observar las relaciones de servicio existentes entre los contenidos y con ello identificar la importancia relativa que tienen dichos contenidos.

C) Desarrollo de un plan de evaluación, en el que se determinan los contenidos que han resultado ser los más importantes según el proceso de reticulación y se establecen los criterios y especificaciones con los que crearán las correspondientes tareas evaluativas o ítems.

D) Producción y validación de reactivos. Con base en las especificaciones se procede a la generación y validación de ítems mediante juicios de expertos y la puesta en operación del pilotaje del instrumento con una pequeña muestra de participantes, pero con características similares a la población que será examinada. Después, los resultados son analizados psicométricamente y se procede a la corrección de los reactivos que presentan fallas en cuanto a su dificultad, poder discriminativo, funcionamiento de distractores, etc. Luego, se lleva a cabo el ensayo empírico a gran escala, en el que se toma una muestra más amplia y representativa para establecer finalmente la calidad de los reactivos y del examen en general.



E) Análisis de los resultados e informes de la ejecución de los examinados. Esta etapa comprende el momento en el que se han de generar los análisis de datos y los correspondientes reportes de ejecución, por eje temático y por destinatario. Al respecto, se considera que los resultados “son de gran valor para las diversas instancias que intervienen en la formación de los educandos con funciones de planeación, operación, evaluación y control educativos mismas que, de hecho, son los usuarios naturales de la información que proporciona el examen” (Contreras y Backhoff en Castañeda, 2004, 171).

En el caso de la UEE, en la etapa del análisis y reportes de ejecución es común que se conforme un comité de expertos en estadística, currículum, el área de contenido evaluada y otras disciplinas que se involucran en el análisis de los resultados. Este comité usualmente refiere las puntuaciones obtenidas al criterio; es decir, el número de ítems correctos los estima como el grado de dominio del área de contenido evaluada por el examen.

Los resultados son sometidos a análisis más específicos al ser descritos de forma desagregada; es decir, agrupada por conglomerados de ítems que dan cuenta del dominio en cada uno de los objetivos, áreas de contenido o habilidades que establece el criterio referido, en este caso el currículum. Con el análisis desagregado se persiguen diferentes objetivos, como dar cuenta de la gestión; elaborar una planeación diferencial en la institución; reportar el dominio particular en diferentes áreas o en el contenido general del currículum; para observar el impacto diferencial que tuvieron en los resultados, los factores personales de los examinados o los factores de los contextos familiar y escolar donde se

desenvuelven; para observar cómo funcionan las propiedades psicométricas de cada instrumento, a partir de la ejecución de los examinados, elaborar inferencias y usar válidamente los resultados; o bien, para informar a los interesados y brindarles la información adecuada (Contreras, 2009).

Una vez realizados los distintos análisis de datos, se procede a la generación de informes de resultados de acuerdo al tipo de usuarios que requieren la información. Esta información provee a los usuarios, ubicados en diferentes niveles jerárquicos, la posibilidad de tomar decisiones con bases más objetivas que puedan impactar con mayor oportunidad al sistema educativo en general.

### **1.1.3 Software para el procesamiento de los resultados de exámenes a gran escala**

Debido a los avances tecnológicos en materia de comunicación e información observados en los últimos años, es posible procesar los datos que se obtienen de los exámenes aplicados a gran escala mediante el uso de algunos programas de cómputo desarrollados con este fin. A continuación se describen algunos de los que se utilizan comúnmente en nuestro medio para efectuar tanto los análisis psicométricos del instrumento, como los que describen la ejecución de los examinados.

- **ITEMAN:** es un software que genera información sobre la calidad de los instrumentos de evaluación en general y de cada uno de los ítems. Para la ejecución de los análisis en este software se toma como referencia

principalmente los axiomas de la teoría clásica de los test (TCT) y algunos de los datos que se obtienen son: índice de dificultad (de cada ítem y promedio del instrumento), correlación punto biserial ( $r_{pbis}$ ) de cada ítem y promedio de la prueba, coeficiente de confiabilidad (alfa de Cronbach) de la prueba, gráficos detallados de la ejecución de cada ítem, proporciones de respuestas correctas para los subgrupos alto y bajo y estadísticos descriptivos como: media, varianza, desviación estándar, error estándar de medida general y por cada dominio evaluado, y distribución de la muestra. La versión más reciente es ITEMAN™4.2 del año 2012<sup>7</sup> (Assessment System Corporation, 2012).

- TIAPlus: ha sido desarrollado bajo el sistema operativo Windows por Cito, una organización holandesa de evaluación y medición presente en diferentes naciones europeas. Al igual que el ITEMAN, este software ejecuta análisis de las propiedades psicométricas de los instrumentos de evaluación bajo los axiomas de la TCT y es posible reportar básicamente la misma información que aquel software, además de transformaciones de medidas regionales a otras y datos sobre la ejecución de los examinados a través de gráficos de distribución de frecuencias, histogramas y tablas<sup>8</sup>.
- SPSS: es un software de uso estadístico general desarrollado por IBM, cuya versión más reciente es la 20.0 y es de los más usados en las ciencias sociales. Con este programa es posible obtener datos con los que se

---

<sup>7</sup> [www.assess.com](http://www.assess.com)

<sup>8</sup> [www.cito.com](http://www.cito.com)

interprete la calidad del instrumento, la ejecución de los examinados y modelos inferenciales mediante diferentes métodos y procedimientos<sup>9</sup>.

- KALT Criterial: este software ha sido diseñado y desarrollado en México bajo el sistema operativo de Windows especialmente para analizar información proveniente de aplicaciones de exámenes a gran escala referidos a un criterio. Este programa analiza propiedades psicométricas y ejecución de examinados y genera los reportes de resultados de forma global o desagregada bajo ciertas condiciones que el mismo usuario establece (Tristán, en Castañeda, 2004).

## **1.2 Problema de Investigación**

Los propósitos que subyacen al uso de los exámenes referidos a un criterio son principalmente la evaluación diagnóstica y/o formativa del aprendizaje y la acreditación de determinadas competencias en un campo de conocimiento. Por lo anterior, el análisis de los resultados y la elaboración de informes de ejecución de los sustentantes son piezas clave para el cumplimiento del propósito de todo el esfuerzo invertido en el desarrollo de una prueba. Esto es así, debido al impacto potencial que tienen sobre las decisiones que a partir de ellos se pueden adoptar en un sistema educativo.

Entre los problemas que emergen en la tarea de proporcionar la información obtenida mediante la aplicación de los exámenes, se encuentra la dificultad de interpretarla apropiada y oportunamente, debido a la cantidad de la

---

<sup>9</sup> [www-01.ibm.com](http://www-01.ibm.com)

información y ambigüedad con que esta se presenta usualmente, tal como lo refieren Hambleton y Slater (1997). Otra problemática relacionada es el uso de una gran cantidad de recursos humanos, materiales y tiempo que usualmente invierten las instituciones evaluadoras para elaborar los análisis de datos y la correspondiente emisión de informes de resultados. Por ejemplo, la SEP aplica los exámenes ENLACE entre abril y mayo y presenta los resultados de la evaluación aproximadamente 4 meses después de su aplicación. Por su parte, el INEE presenta los resultados de los EXCALE entre 12 y 18 meses después de su aplicación. En el caso de la UEE de la UABC, los primeros resultados se dan a conocer aproximadamente 6 meses después de la aplicación de los instrumentos y los correspondientes reportes técnicos suelen aparecer un año después.

Ravela (2002) refiere otros vacíos en la elaboración de informes de resultados en los países de la región latinoamericana. Uno de ellos es la falta de datos sobre la proporción de alumnos examinados; es decir, cuántos alumnos respondieron la evaluación del total de los que deberían ser evaluados. Otro, es la falta de una estimación de los márgenes de error muestral, necesaria para observar la significatividad de los datos obtenidos. Por último, los informes de resultados no ofrecen información sobre cómo se equipararon los instrumentos de medición, cuando estos fueron aplicados sucesivamente en varios años a los mismos grados y las mismas disciplinas, lo que impide ver si las diferencias que pueden presentarse se deben a cambios reales o a la debilidad de los instrumentos.

Otra clase de problemas tiene que ver con la falta de análisis desagregados de la ejecución de los examinados en los exámenes, lo que complejiza más la interpretación de los datos, y propicia errores como generalizar indiscriminadamente u omitir aspectos importantes.

En consecuencia, la propuesta de esta investigación evaluativa fue generar una herramienta digital que permita analizar de manera eficiente y desagregada los resultados que se obtienen tras aplicar los exámenes y elaborar los informes de ejecución de los sustentantes, en menor tiempo, con el propósito de contribuir al mejoramiento del modelo evaluativo que se propone en la UEE ya la comunicación oportuna, eficiente y eficaz de los resultados a los distintos destinatarios de la información.

### **1.3 Objetivo del estudio**

Diseñar y desarrollar una herramienta digital (Software) para analizar resultados y generar reportes de ejecución de exámenes de referencia criterial alineados al currículum, mediante:

- Análisis en fuentes bibliográficas y personales sobre las necesidades de información de los usuarios de los resultados de los exámenes,
- Recopilación de fórmulas matemáticas para los análisis,
- Diseño de interfaz del programa que contemple las necesidades informativas de los usuarios,
- Implementación de fórmulas e interfaz en lenguaje de programación y

- Comprobación de la operación del software con datos derivados de una aplicación.

#### **1.4 Justificación**

Los reportes de ejecución o resultados de las evaluaciones a gran escala en una institución educativa son un puente entre lo que se ha observado en el análisis de la realidad por mecanismos externos y los responsables de determinar lo que se ha de hacer frente a esta realidad estudiada (Tiana, 1997).

La información recabada a través de los exámenes brinda a los destinatarios un panorama sobre los conocimientos previos de los estudiantes, las deficiencias que tienen y los ejes temáticos que dominan; de tal forma que los usuarios correspondientes (planeadores curriculares, directivos escolares, docentes) puedan adaptar los contenidos y la instrucción o adoptar otra acción adecuada que pueda resultar en una mejora significativa. En consecuencia, cada destinatario podrá hacer uso de esta información desde su propia función, de tal manera que sirva como insumo para el establecimiento de metas para la mejora en la calidad educativa.

En los exámenes referidos a un criterio, se pretende evaluar dominios curriculares que se han establecido como idóneos para el desarrollo de los estudiantes dentro de un contexto determinado. Por ejemplo, si estos estudiantes alcanzan un determinado nivel se les certifica como “competentes”; de lo contrario, es necesario llevar a cabo acciones educativas que les permitan alcanzar tal certificación. Otro aspecto importante a considerar, es que al analizar los

resultados de este tipo de pruebas usualmente se observan también los posibles impactos sobre los resultados, de algunas características del contexto bajo las cuales operó el currículum, lo que hace que los resultados de un examen puedan cobrar mayor significatividad para los destinatarios.

Como ya se mencionó, tal variedad y composición de la información derivada de la aplicación a gran escala de los exámenes referidos a un criterio ocasiona que, tanto los análisis de datos como la elaboración de los correspondientes informes de resultados, resulten procesos complejos y tardados. Aunado a esto, una desventaja común que presentan los programas descritos para análisis de datos y emisión de reportes de resultados es que no son de acceso gratuito y el costo de adquisición o uso suele ser elevado. En relación a este último punto, un problema adicional es la falta de una tecnología propia que permita analizar y reportar resultados de los exámenes, pues con excepción del programa Kalt ya mencionado, todos los demás tienen su origen en otros países.

De ahí es que se propuso el desarrollo de un software libre y gratuito que ejecute análisis estadísticos apropiados a las necesidades informativas de distintos destinatarios, e informes de resultados desagregados que resulten interpretables y que además contengan la información pertinente para cada usuario, en un tiempo menor y sin el uso de demasiados recursos humanos y materiales.



## **Capítulo 2. Tratamiento de los resultados de exámenes a gran escala**

En este capítulo se describen conceptualizaciones generales de la evaluación del aprendizaje para contextualizar el análisis de los resultados de las evaluaciones y la elaboración de reportes de resultados; enseguida se explica cuáles son los usos reales y potenciales que tienen los informes de resultados. Luego se reflexiona sobre los distintos elementos que contienen los informes de resultados de algunas evaluaciones relevantes, lo que sirvió de base para construir un modelo analítico informativo que abonara al conocimiento de este tema y guiara la elaboración del software objeto de esta tesis. Por último, se describen brevemente las etapas que se siguieron para el desarrollo del software.

Existen diferentes formas para evaluar el aprendizaje. Entre ellas están los exámenes, los cuales pueden ser aplicados a pequeña escala (por ejemplo en el aula) o a gran escala (por ejemplo un examen nacional).

Los exámenes pueden clasificarse también como referidos a un criterio o a una norma. Los exámenes referidos a una norma son aquellos en los que los resultados de un examinado son comparados con el resto de los sustentantes, con la finalidad de observar su ejecución y referirla a la que tuvo la población evaluada. Por otro lado, los exámenes referidos a un criterio son aquellos en los que los resultados del examinado son comparados con una competencia o conjunto de competencias específicas con el objetivo de conocer su habilidad o dominio en el área evaluada (Contreras, 2000).

Según Ravela (2002), la información que aportan las pruebas que miden el aprendizaje es utilizada con dos objetivos; uno, a menor escala, busca brindar información a los actores educativos más cercanos a las aulas, como son profesores, alumnos, directivos o padres de familia, sobre el logro académico y los aspectos que se relacionan con él, y de esta manera corregir o mejorar las prácticas. Dicho autor explicó cuatro estrategias que se han implementado en algunos países latinoamericanos para alcanzar este objetivo, las cuales se describen más adelante en este capítulo. Otro objetivo es dar a conocer los resultados obtenidos mediante las pruebas del aprendizaje, a fin de aportar información que apoye la generación de políticas educativas.

La información que es producto del proceso de evaluación es presentada mediante documentos llamados informes de resultados. Los informes de resultados son la evidencia final del proceso de evaluación. A través de los informes de resultados se da cuenta de los logros de los programas educativos, las mejoras que son necesarias y el contexto en el que se ha llevado a cabo el proceso de enseñanza (Condelli, 2005).

## **2.1 Usos de los informes de resultados**

Los informes de resultados de las pruebas referidas a un criterio son empleados con diversos fines, como evaluación diagnóstica y formativa del aprendizaje de los alumnos, así como la acreditación y promoción de niveles escolares. Otro uso es la evaluación de programas educativos normales y avanzados (Sánchez, 2007). Como ya se señaló, el impacto de los informes de resultados tiene resonancia en

un micro nivel (al interior de las instituciones y las aulas) en las prácticas de enseñanza, y en el nivel macro (planeación de la educación desde fuera de las instituciones) en la elaboración de políticas educativas.

### **2.1.1 Estrategias y acciones para lograr el impacto de los resultados de las pruebas en las prácticas de enseñanza**

De acuerdo a lo que indicó Ravela (2002), cuatro han sido las principales estrategias empleadas para lograr este impacto:

- La producción y distribución a las escuelas de materiales y documentos didácticos derivados de los resultados generales de la evaluación, independientemente de que la misma hubiese sido de tipo censal o muestral. Tales materiales tiene como finalidad llevar a la reflexión didáctica, por parte de los profesores, sobre las áreas en las que hubo mayor dificultad; o bien, aquellas en las que se presentaron mejores puntuaciones. La presentación de estos escritos contiene ejemplos de ítems que respondieron los alumnos, la habilidad que involucra su resolución y los distractores presentes. Esto permite que el docente reflexione acerca de aquellas competencias que son necesarias para la resolución del problema.

Una debilidad que puede presentarse es la de atomizar las competencias, ya sea porque se enfoca el análisis en un ítem, cuando éste por sí solo no da cuenta de la complejidad de una competencia. Sin embargo, dicha dificultad es resuelta en el caso del Sistema de Evaluación de Educación Básica (SAEB, por sus siglas en portugués) de Brasil, en el que se

proporcionan los materiales y describen lo que los alumnos son capaces de hacer en determinados tramos de puntajes de las pruebas.

- La entrega a cada establecimiento de los resultados de sus propios alumnos, en el marco de operaciones de carácter censal. A este respecto, los datos que se recaban en las evaluaciones son un elemento potencial para la mejora de las prácticas en las aulas.

La práctica de entregar este tipo de materiales, muy difundida en algunos países de Latinoamérica, involucra en la evaluación a las instituciones y tiene mayor posibilidad de impacto y de participación al tener los resultados de los propios alumnos.

- La realización de operaciones de evaluación muestrales con aplicación y corrección autónoma de las pruebas en el universo de escuelas. En esta estrategia se pretende que los maestros se involucren más en el proceso de evaluación, usando instrumentos validados.

La estrategia se sintetiza en tres pasos: (1) aplicar a una muestra representativa nacional un instrumento de evaluación, (2) después, se distribuyen entre todas las escuelas del país los instrumentos junto con manuales de aplicación y de corrección para que se realice la tarea de evaluación de manera autónoma al interior de las instituciones, (3) luego, se distribuyen los resultados de la muestra representativa nacional para que cada escuela los compare con los propios.

Sin embargo, al ser demasiado autónomo el proceso, se corre el riesgo de que no todas las escuelas realicen su tarea, por lo que es poco probable hacer mediciones que se puedan comparar a lo largo del tiempo.

- La implementación de talleres de difusión de resultados y programas de capacitación en servicio a partir de los mismos, dirigidos a docentes, directores y/o supervisores. Esta estrategia consiste en la realización de actividades como talleres, seminarios o cursos a través de los cuales se da a conocer la información obtenida en las evaluaciones. Dichos métodos van dirigidos fundamentalmente a directivos de las instituciones como inspectores o directores y a profesores de aula. Gracias a los avances de la tecnología, ha sido posible emplear la modalidad a distancia. Según el mismo autor, algo que falta por hacer sobre esta estrategia es incluir los resultados de las evaluaciones en los programas de formación o en las capacitaciones para los profesores.

La tarea de difundir la información obtenida en las evaluaciones para que tenga impacto directo en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del aula involucra las siguientes acciones:

- Que los profesores conozcan a través de qué tareas son evaluadas las asignaturas;
- Que se incluya la información pertinente en los informes, con interpretaciones de los datos numéricos, lo cual también conlleva la propagación de una cultura evaluativa;
- Que cada profesor conozca los resultados de los propios alumnos, ya sea por la difusión de la información tras las evaluaciones censales; o bien, como se explicó anteriormente, mediante la aplicación y corrección de manera autónoma de instrumentos validados.

De esta manera la evaluación, más allá de brindar simplemente información para mejorar los procesos educativos, como un instrumento más, los ilumina y proporciona elementos para la reflexión a una comunidad a partir de la observación de la realidad en un área de interés específica. (Tiana, 1997).

### **2.1.2 Aporte a la formulación de políticas educativas**

Para la toma de decisiones en el ámbito educativo se requiere conocer los resultados de la evaluación, aunque no es el único aspecto a considerar. Popham (1993) explicó que durante mucho tiempo los evaluadores pensaban que los resultados de las evaluaciones eran el elemento principal para que los tomadores de decisiones realizaran su tarea. Hoy en día esta idea se ha modificado y se sabe que si bien es un elemento de la toma de decisiones no es el principal. No obstante, el impacto en la formulación de políticas educativas es el objetivo de la evaluación.

Tiana (1997) explica que la evaluación tiene como último propósito orientar la acción educativa en las diferentes áreas; que el trabajo de los evaluadores se dirige a emitir juicios de valor acerca de una realidad determinada y proporcionar información con el fin de orientar la toma de decisiones. En otras palabras, la evaluación busca brindar información que permita centrar a los sistemas educativos en su razón de ser, proporcionar los conocimientos indispensables para que los individuos se desarrollen adecuadamente en lo individual y en lo colectivo (Ravela, 2006).

Sin embargo, la toma de decisiones es una actividad delicada que integra el conocimiento, la información y la capacidad de negociación y convencimiento de forma inclusiva (Tiana, 1997).

Por su parte, Popham (1993) dice que la información que se obtiene de las evaluaciones pasa a un segundo grado en el campo de las decisiones educativas, pues éstas se logran principalmente en un ambiente político e interpersonal.

Por ello, la evaluación cumple más bien con una tarea iluminativa al impactar de diferentes maneras sobre la población: la sensibiliza sobre las situaciones en que es necesario poner atención o las condiciones en las que se presenta un fenómeno determinado; moviliza las conciencias en torno a un asunto que debe ser de interés general; deja a la luz los aspectos ineficaces de ciertas prácticas o enfoques, aun cuando estos estén muy difundidos; así, permite ver el impacto de determinadas políticas que se están realizando, lo que confronta con la propaganda que se maneja al respecto (Rossi y Freeman, 1993).

En las siguientes secciones se profundiza la información que necesitan los usuarios para que se cumplan las tareas ya señaladas, como aporte a la generación de políticas educativas.

## **2.2 Etapas para la elaboración de informes de resultados de evaluaciones**

Condelli (2005), tras un análisis detallado de diferentes reportes de resultados de evaluaciones, organizó en cinco etapas el proceso de desarrollo de informes de resultados.

En la tabla 1 son descritas brevemente cada una de esas etapas:

Tabla 1. Etapas para la elaboración de un informe de resultados (basada en Condelli, 2005).

Etapa	Descripción
1. Definir el propósito y la audiencia	Este es un punto muy importante en el establecimiento del tipo de informe de resultados, ya que de la definición de la audiencia y la intención que tiene el dar a conocer determinados resultados, va a depender el resto de la información que se agregará al documento. En el apartado llamado “Usuarios de los informes de resultados” del presente capítulo, se define con mayor precisión esta etapa.
2. Elección de las medidas	Constituyen la base de todo el reporte. Los resultados son presentados en métricas que pueden incluir datos básicos que describen numéricamente el desempeño de los participantes, hasta análisis más profundos como la comparación, ya sea entre los sustentantes o haciendo referencia a un criterio. En este capítulo se explican algunos tipos de métricas bajo el título “Métricas utilizadas en los informes de resultados en Latinoamérica”.
3. Seleccionar el criterio o rúbrica evaluativa	Al dar a conocer los resultados de una evaluación se entrega junto con los datos algún criterio con el cual puedan compararse; además, la mayoría de las veces se incluye una serie de etiquetas o rúbricas que permiten identificar el nivel en el que se encuentra el sustentante de acuerdo al puntaje obtenido. El apartado llamado “Puntos de corte de las pruebas referidas a un criterio” abunda sobre este aspecto.
4. Diseño y formato	Esta etapa tiene que ver con la manera en que es presentado el documento, de forma que resulte atractivo, sencillo y su interpretación sea simple y acertada. Para esto, se sugiere que el informe tenga las páginas mínimas necesarias y esté bien organizado. En el apartado denominado “Diseño, formato y publicación de los informes de resultados” se amplía este tema.
5. Publicación de resultados y promoción de programas de mejora en la práctica educativa	La última etapa del proceso de elaboración de un informe de resultados se refiere a todas las acciones con las que se busca que el documento llegue a las personas adecuadas (usuarios de información). Entre estas actividades, se encuentra la publicación en páginas web, en periódicos locales u otros medios de difusión de noticias y establecer reuniones en las que se promuevan dichos resultados a determinadas audiencias. En la sección “Prácticas y retos en la promoción de los resultados y programas de mejora” se analiza con más detalle este aspecto.

### 2.2.1 Usuarios de los informes de resultados

En el siguiente apartado se describen los niveles de desagregación de la información y, en seguida, los usuarios de los resultados de las evaluaciones.



Estos usuarios se clasifican en dos grupos, los usuarios cuyo interés es la micro planeación y los que tienen como interés la macro planeación educativa.

### **2.2.1.1 Niveles de desagregación de la información**

Una de las debilidades que más se presentan en la entrega de informes de resultados es ofrecer información que da pie a la comparación de diversos grupos con contextos totalmente distintos. Es indispensable saber que el proceso educativo no se lleva a cabo con alumnos que viven y aprenden en las mismas condiciones. Por esto, una de las acciones más importantes a la hora de evaluar a gran escala es obtener muestras que procedan de distintos ambientes, con la intención de abarcar los más posibles estratos sociales del lugar en el que se lleva a cabo el proceso evaluativo (Ramírez, 2010).

Si la evaluación se realiza con estudiantes que son una muestra representativa de distintos contextos, de igual manera deben ser analizados y reportados los resultados. Es necesario desagregar la información adecuadamente, de tal manera que se evite el peligro de conclusiones injustas y erróneas. Además de las condiciones sociales bajo las cuales viven los examinados, hay otros motivos por los que se desagrega la información, como observar el dominio de distintas áreas disciplinares o la valoración del propio instrumento de evaluación (Zabala, 1998; De Los Santos, 2010).

Ofrecer los resultados de una evaluación organizados pertinentemente, conduce a interpretaciones acertadas que, como ya se dijo, sustenten decisiones adecuadas para el sistema educativo. Además, como lo indica Valverde (en

Ravela, 2002), las interpretaciones tienen la propiedad de validez en la medida en que su uso tiene impacto positivo en los sistemas evaluados.

Ravela (2002) indica que en la región latinoamericana es muy común desagregar la información de la siguiente manera:

- Resultados según las divisiones políticas y/o geográficas del país (por estado, provincia, departamento, región).
- Resultados de escuelas urbanas y rurales.
- Resultados según la forma de administración (escuelas públicas o fiscales, escuelas subvencionadas, escuelas particulares o privadas)

Con base en lo anterior, en la tabla 2 se organiza la información que los usuarios pueden recibir. Asimismo, se incorpora un nivel más de desagregación que no aparecen en la lista anterior y que es el de la escuela.

Tabla 2. Tipo de información que requieren los usuarios de acuerdo a la división política y/o geográfica (basada en Ravela, 2002).

	Ubicación de la escuela				Usuarios	
	Urbana		Rural			
Administración de la escuela	Pública	Privada	Pública	Privada		
<b>División política y/o geográfica del país</b>	<b>País</b>	1. Información global de las escuelas públicas urbanas del país.	2. Información global de las escuelas privadas urbanas del país	3. Información global de las escuelas públicas rurales del país	4. Información global de las escuelas privadas rurales del país	A. Responsables de la toma de decisiones en materia de inversiones y de diseño de programas y de políticas. B. Instituciones formadoras de docentes. C. Unidades a cargo de la producción de materiales educativos. D. Responsables del diseño del currículum.
	<b>Entidad federativa</b>	5. Información global de las escuelas públicas urbanas del estado	6. Información global de las escuelas privadas urbanas del estado	7. Información global de las escuelas públicas rurales del estado	8. Información global de las escuelas privadas rurales del estado	E. Instituciones formadoras de docentes. F. Unidades a cargo de la producción de materiales educativos. G. Responsables a nivel central o regional del diseño del currículum.
	<b>Municipio</b>	9. Información global de las escuelas públicas urbanas del municipio	10. Información global de las escuelas privadas urbanas del municipio	11. Información global de las escuelas públicas rurales del municipio	12. Información global de las escuelas privadas rurales del municipio	H. Responsables a nivel central o regional del diseño del currículum.
	<b>Delegación y/o zona escolar</b>	13. Información global de las escuelas públicas urbanas de la delegación y/o zona escolar	14. Información global de las escuelas privadas urbanas de la delegación y/o zona escolar	15. Información global de las escuelas públicas rurales de la delegación y/o zona escolar	16. Información global de las escuelas privadas rurales de la delegación y/o zona escolar	I. Equipos directivos (inspectores, asesores y directores).
	<b>Escuela</b>	17. Información detallada de la escuela urbana pública	18. Información detallada de la escuela urbana privada	19. Información detallada de la escuela rural pública	20. Información detallada de la escuela rural privada	J. Directores. K. Jefes de materia. L. Profesores. M. Estudiantes. N. Padres de familia.

La tabla anterior muestra cómo se distribuyen los usuarios potenciales de la información (letras) y la información que requieren para la toma de decisiones según el desempeño (números). A continuación se describen los usuarios de los informes de resultados. En la descripción de cada uno de los apartados de usuarios se mencionan los números de casillas en los que se localizan los usuarios en la tabla.

### **2.2.1.2 Usuarios cuyo principal interés es la macro planeación educativa**

- ***Responsables de la toma de decisiones en materia de inversiones y de diseño de programas y de políticas (casillas 1 a la 8)***

Los usuarios de la información que corresponden a este nivel son todos aquellos involucrados en la elaboración, propuesta y designación de las políticas y procesos a través de los cuales se alcanzan los fines del sistema educativo nacional y estatal. En concreto, quienes están en este nivel son el presidente de la nación, los gobernadores de cada estado o provincia, los presidentes municipales o alcaldes, los legisladores (cámaras de senadores y diputados, representantes estatales y federales), los secretarios o ministros de educación y los correspondientes coordinadores en cada estado o provincia y los responsables de cada una de las áreas que controlan directamente los niveles de educación (p. e. subsecretaría de educación básica), así como los que realizan alguna labor que los influye (p. e. coordinación de participación social).

Cada uno de estos usuarios tiene necesidades informativas particulares, sin embargo, persiguen fines en común, lo cual sirve como guía para otorgar la información pertinente. Rojas (2007) dice que las políticas educativas se refieren a las decisiones y las acciones con el propósito de cambiar los insumos, los procesos y los productos del sistema educativo. El sistema educativo, como señala Amador (2008), debe cumplir con el doble fin de brindar acceso a la educación a todos y que esta educación sea de calidad. Por lo tanto las decisiones que toman los sujetos que integran este tipo de usuarios, deben cumplir con estos objetivos.

Entonces, un reto para la evaluación educativa, en concreto para quienes ofrecen directamente la información referente a los resultados de las evaluaciones, es la de entregar datos que permitan conocer la complejidad de la acción educativa así como el contexto en el que se realiza. Luego, la información que se brinda a los actores educativos conviene que esté orientada a mostrar el panorama real de la educación en cuanto a los propósitos establecidos al momento de generar las políticas y los procesos a través de los cuales se llegue a ellos y de este modo se establezcan comparaciones para hacer los ajustes necesarios y alcanzar los objetivos (Murillo, 2007).

- ***Responsables del diseño del currículum (casillas de la 1 a la 12)***

Scurati (citado por Zabalza, 1991) dijo que el currículum es un proyecto de educación y de didáctica realizado de manera profesional. El currículum

comprende las experiencias que generarán aprendizajes en los alumnos (proyecto educativo y didáctico) y que están estructuradas y sistematizadas (comportamientos de tipo profesional). Los responsables del diseño del currículum requieren información de las evaluaciones realizadas, que les permita observar los resultados de las decisiones que se han tomado respecto a qué, cómo y cuándo enseñar y que se refleja en el desempeño de los alumnos.

- ***Unidades a cargo de la producción de materiales educativos (casillas 1 a la 8)***

Los materiales educativos, según Sacristán (citado por Cherre, 1988), son objetos manipulables, observables o para leer mediante los cuales se ofrece la oportunidad de aprender algo o desarrollar alguna función de enseñanza. En concreto, los libros de texto y los manuales o guías para profesores son los materiales educativos que elaboran las unidades que se describen en este apartado.

Como lo indicó García y González (2006), la calidad de la enseñanza no depende en su totalidad de la calidad de los recursos que se emplean en el aula, sino que intervienen diferentes aspectos que se refieren más a lo que está de fondo en los procesos, como son la configuración de los programas y planes de estudio. Sin embargo, ya que los medios educativos apoyan los procesos, quienes los producen son, a su vez, usuarios de los informes de resultados, pues estos les ofrecen un panorama sobre el desempeño de los

alumnos en los contenidos a los cuales apoyan, de tal manera que los medios sean diseñados para cumplir ese objetivo preciso.

Por lo tanto, la información que requieren principalmente las instituciones elaboradoras de materiales educativos es la que está desagregada según la asignatura, de manera general y por unidad de aprendizaje, con el fin de identificar el curso y/o la unidad cognitiva que debe apoyar con mayor énfasis.

- ***Instituciones formadoras de docentes (casillas 1 a la 8)***

La formación docente se aborda en distintos estudios como un factor determinante en el éxito de las recientes reformas educativas, ya que la tendencia es la implementación de programas educativos en donde los modos de enseñar sean más conceptuales (Tatto, 2004; Pozo & Gómez, 1998).

Los tomadores de decisiones relacionados con las instituciones que forman a los profesores o que se encargan de su formación continua, requieren la información que les permita monitorear lo que está sucediendo al interior de las aulas, con fines de mejorar los planes de estudio para futuros docentes. Uno de los aspectos de la formación docente en donde se encuentran carencias es la de la interpretación de resultados. Ravela (2002) señaló que este es uno de los retos más importantes en la región latinoamericana en lo que a difusión de resultados se refiere. A este respecto se profundizará más en el apartado de los docentes.

### **2.2.1.3 Usuarios cuyo interés es la micro planeación educativa**

Los usuarios que se encuentran en esta categoría son los que se relacionan más de cerca con las prácticas educativas; es decir, quienes se desempeñan en el proceso de enseñanza – aprendizaje mismo, dentro de su espacio ideal: la escuela.

Una ventaja de entregar los resultados por establecimiento es el hecho de involucrar a los actores de las aulas en el proceso de la evaluación y que de esta manera los resultados sean tomados en cuenta en las planeaciones didácticas colectivas (las que se elaboran en grupos colegiados; por ejemplo de la materia de matemáticas) y en las individuales (las que elabora cada profesor) (Ravela, 2002).

- ***Equipos directivos (casillas 13 a la 16)***

Los equipos directivos se integran por tres figuras: inspectores de zona escolar, asesores técnico pedagógicos y los directores de las escuelas. Los inspectores o supervisores de zona escolar y asesores técnico pedagógicos son profesionales, en su mayoría profesores expertos, que cumplen con tareas de orientación administrativa y académica como la asesoría, orientación, evaluación y guía a los directores y profesores de un grupo de escuelas asignadas, con el objetivo de hacer que se cumpla la normatividad del ofrecimiento de los servicios escolares a la comunidad. (Sánchez & Medina, s/f). Comúnmente, se identifica a los inspectores como orientadores de la parte administrativa, pero también pueden intervenir en el ámbito académico.

Mientras que los asesores técnico pedagógicos, son profesionales cuya tarea



es la de brindar atención a los profesores de las escuelas a su cargo, en aspectos relacionados con el proceso de enseñanza y el incremento de la calidad del aprendizaje a través de intervención, facilitación y colaboración (SEP, 2005).

Los directores de escuela son los responsables directos de las instituciones, tanto en sus funciones internas, como en relación con el medio donde se encuentra. El director comparte la responsabilidad del aprendizaje de los estudiantes de su escuela, tarea que es delegada al profesor, pero en la que puede intervenir el director (Alvarado, 2007).

Los equipos directivos tienen la función de ser gestores autónomos que promueven la toma de decisiones al interior de las escuelas de manera participativa y colaborativa, con el fin de buscar la mejora en la calidad del aprendizaje de los alumnos de los establecimientos (Pélach y Teixidó, 1996; Contreras, 2009). Por lo tanto las necesidades informativas que se identifican en los equipos directivos giran en torno a lo anterior. Los datos que pueden brindar ayuda para tomar este tipo de decisiones son los descriptivos generales, ya sea de la ejecución total o por área del conocimiento.

Otros datos que pueden ayudar son aquellos que muestran la ejecución general y por asignatura de los mismos alumnos en diferentes momentos; es decir, los resultados de las evaluaciones longitudinales. Lo anterior expone una perspectiva general de la escuela o grupo de escuelas sobre el progreso a lo

largo del tiempo, lo que deja inferir las necesidades que deben atenderse (Vargas, 2009).

- **Docentes (casillas 17 a la 20)**

Los docentes son los actores del proceso educativo cuya función es la de facilitar los conocimientos y procedimientos constituidos como los fundamentales para la formación de los alumnos. Para cumplir esta función, el profesor requiere planear, desarrollar y evaluar procesos de enseñanza a fin de favorecer el aprendizaje (Murillo, 2006).

Con las evaluaciones a gran escala, el maestro puede tener una visión de la ejecución de sus propios alumnos en las tareas a las que han sido enfrentados en el instrumento de medición. El maestro puede localizar los aspectos que son necesarios trabajar para mejorar, así como darse cuenta de lo que los alumnos son capaces de hacer. Ravela (2002) relató el caso de los “cuadernos metodológicos” en Argentina, en los que se presentaron a los profesores los resultados de las evaluaciones a gran escala, mediante ejemplos de ítems mejor logrados y los que presentaron mayor dificultad, de tal manera que puedan hacer un análisis de las competencias alcanzadas y puntos que son área de oportunidad, lo que lleva a la reflexión de la tarea didáctica. De ahí la importancia de presentar a los profesores informes que sean lo más cercanos posibles a los propios alumnos. También la necesidad de entregar datos que muestran la ejecución de los alumnos desagregada por área del conocimiento evaluada, para identificar puntos fuertes y débiles en el aprendizaje.

El mismo autor explica que uno de los principales aspectos en los que el docente debe ser formado es en la interpretación de los resultados. Algunas de las métricas en las se dan a conocer dichos resultados son sencillas de comprender e interpretar. Sin embargo existen otras en las que es necesario tener referentes conceptuales que le permitan al profesor entender lo que el dato duro significa. El autor sugiere integrar este tipo de interpretaciones a los programas de capacitación a los profesores en servicio, con el fin de desarrollar en ellos una cultura de uso adecuado de datos de informes de resultados que impacte en su labor frente a los grupos.

- ***Estudiantes (casillas 17 a la 20)***

Los estudiantes son usuarios de los resultados de las evaluaciones, al mismo tiempo que son los sujetos de las mismas evaluaciones del aprendizaje.

Primeramente, los efectos que una evaluación de tipo formativa provoca en los estudiantes, según Crooks (citado por Córdoba, 2006) son: (a) consolidación de conocimientos previos; (b) estimulación de estrategias de aprendizaje y de meta aprendizaje; (c) desarrollo de la capacidad de autoevaluación y mejora del desempeño; (d) ayuda a reconocer habilidades personales o la falta de ellas en un área concreta.

Por otra parte, la evaluación sumativa afecta a los estudiantes casi siempre de una forma determinante, pues es mediante este tipo de evaluaciones que se acredita una competencia o serie de competencias, lo que certifica que el

alumno puede desempeñar determinado papel dentro de la sociedad (Villardón, 2006).

La información al estudiante de los resultados que obtuvo en una evaluación a gran escala, independientemente de si cumple o no la función de acreditación final, debe cumplir con la función de retroalimentarlo en su desempeño general y específico. Nicoll y Milligan, (citados por Villardón, 2006) indican que la información brinda una buena retroalimentación cuando: (a) son claros los criterios empleados para decidir si se ha hecho un buen desempeño o no; (b) ofrece al alumno información de alta calidad sobre su aprendizaje; (c) permite establecer un diálogo entre alumno y profesor sobre lo logrado y las áreas de oportunidad a fin de mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje. Por lo tanto un informe de resultados dirigido a estudiantes, debe contener aspectos referentes a los puntos que señalan los autores. Cuando una calificación o una descripción no ofrece propuestas de mejora es insuficiente; aporta poco a la mejora del desempeño (SEP, Acuerdo 592, 2011, 24).

- ***Padres de Familia (casillas 17 a la 20)***

En la reciente reforma educativa en México, cristalizada en el Acuerdo 592 de la SEP (2011), se establece que para alcanzar el desarrollo de competencias y estándares de aprendizaje en la educación básica, es necesario involucrar a los diversos actores del proceso educativo, lo que incluye a los padres de familia.

Para que la información obtenida en las evaluaciones pueda ser funcional, es necesario que los padres de familia sean informados previamente por los profesores sobre los aspectos que serán examinados y los aprendizajes que se espera hayan adquirido los alumnos y que se verá reflejado en las evaluaciones.

Así, los datos que se hacen llegar a estos usuarios, más las reuniones y comunicación constante que sostengan con los profesores, permiten que se reflexione sobre los aspectos que es necesario trabajar de manera conjunta para mejorar y los medios que se han de emplear para el logro de los objetivos.

### **2.2.2 Métricas utilizadas en los informes de resultados en Latinoamérica**

Los puntajes que se reportan de una prueba referida a un criterio pueden agruparse en cuatro tipos básicos:

- A) Velocidad de la ejecución: este tipo de puntajes resultan de la medición del tiempo en que se realizó una tarea que se pretende evaluar.
- B) Calidad de la ejecución: los puntajes se utilizan para dar una calificación al nivel de ejecución en la tarea evaluada.
- C) Precisión de la ejecución: en este caso se pretende medir la exactitud de un trabajo que se evalúa.
- D) Puntajes brutos: se presenta únicamente el número de ítems correctos del total que son evaluados.

Algunos autores (Ravela, 2002; Betebenner y Linn, 2009; Martínez, 2009; Blanco, González y Ordoñez, 2009) indican que existen varias “métricas” que se

emplean en los reportes de los sistemas nacionales de evaluación para describir la calidad de la educación en sus distintos niveles y para dar a conocer los resultados de las evaluaciones. Las principales que proponen se ilustran en la tabla 3 que se presenta enseguida.

Tabla 3. Métricas empleadas en los informes de resultados de evaluaciones a gran escala.

Métrica	Definición	Usos	Fortalezas	Debilidades	Unidad de análisis
<b>Porcentaje promedio de respuestas correctas y/o promedio de los puntajes “brutos”</b>	Este tipo de medición consiste en obtener el porcentaje de alumnos que respondió correctamente cada ítem y luego se obtiene el promedio de los porcentajes para cada uno de los ítems y para el total de la prueba.	El uso de esta medición es principalmente para comparar entre distintos niveles de desagregación geográfica (estado, municipio) y la media nacional o estatal. También puede servir para analizar los cambios que se presentan en un determinado periodo del tiempo.	Permite observar cambios a lo largo del tiempo y establecer comparaciones	Al ser la unidad de análisis los ítems, no se reporta lo que los alumnos individualmente pueden hacer, sino que se entrega un reporte muy general.	Porcentaje (%) de media ( $\bar{x}$ ) de aciertos
<b>Puntajes estandarizados</b>	Estos puntajes son una transformación matemática del puntaje total de cada alumno tomando como base la distribución del puntaje total de los examinados.	Es usado esencialmente para las evaluaciones referidas a una norma ya que el punto de comparación es precisamente la misma población,	La transformación en puntajes T (estandarizados) afina estadísticamente la información a comparar	No se ha hecho parte de la cultura evaluativa la interpretación de este tipo de métrica.	Se emplea el valor de la media ( $\bar{x}$ ) y la desviación estándar ( $\sigma$ ), ubicando al sujeto en un puntaje que representa la distancia en relación con la $\mu$ de la población en unidades de $\sigma$ .
<b>Puntajes de la Teoría de la Respuesta al Ítem</b>	Parte de dos supuestos: uno es que el examinado posee conocimientos y habilidades que puede representarse o expresarse con un número dentro de una escala unidimensional. Otro supuesto indica que no hay diferencia si el ítem correcto se ubique al inicio de la prueba o en medio o al final, todos ellos podrán computarse para generar una calificación total, que habla de una habilidad del sujeto. Se asume que cada ítem contribuye a la calificación total. Por lo tanto, cada ítem correcto incrementa la habilidad teórica de los examinados.	La TRI permite ver la capacidad de los alumnos en un área determinada. Por ejemplo, la NAEP en Estados Unidos, para mayor comprensión por parte de los usuarios, describe las habilidades que tienen los sujetos que se encuentran en ciertos puntos de la escala de puntajes. En Brasil, el SAEB establece puntos de corte y describe lo que los alumnos saben hacer entre cada uno de los puntos de corte.	Pone en una misma escala alumnos e ítems. Se pueden construir estimaciones precisas de los cambios que ocurren a través del tiempo al equiparar las puntuaciones. Al tomar en cuenta la dificultad de los ítems, permite estimar la capacidad del alumno en una medida.	Existen problemas en la interpretación de los datos por parte de un público no especializado, debido a la falta de cultura evaluativa a este respecto.	La relación entre el ítem y calificación total se expresa como un modelo matemático que relaciona la probabilidad de tener el ítem correcto, como una función de la habilidad del examinado y de las características o parámetros del ítem.
<b>Porcentaje de alumnos que logran cierto nivel de puntaje o de desempeño o que dominan ciertos objetivos</b>	En este tipo de resultados además de describir los puntajes que los alumnos han logrado, también se emite un juicio sobre si se ha alcanzado o no el dominio predefinido. Los puntos de corte entre un nivel de dominio y otro son definidos, generalmente, por especialistas quienes establecen el cómo y por qué los alumnos deben saber tales contenidos.	Las evaluaciones que presentan sus resultados de esta forma, son aquellas en las que los ítems son una muestra de los contenidos clave de las áreas del currículum a evaluar y el juicio que se emite es en relación al dominio que se tiene en cada uno de los contenidos evaluados.	Se interpretan en comparación con otros grupos e individuos y también tomando como referencia las metas establecidas a alcanzar. La información reportada se desagrega por objetivo o área de dominio para permitir mayor claridad a los usuarios de lo que los alumnos saben o hacen.	Se dificulta la visión global del desempeño de los alumnos en la prueba o del objetivo y destrezas evaluadas.	Porcentaje (%) de alumnos que dominan los objetivos del área evaluada o que han alcanzado cierto nivel o puntaje predeterminado.
<b>Transformación de métricas en una calificación numérica expresada en la misma escala que habitualmente se emplea en el sistema para calificar a los alumnos</b>	La conversión de las métricas (% de ítems correctos, % de dominio, etc.) en una calificación similar a la que profesores, alumnos y padres de familia están más acostumbrados a ver e interpretar.	Facilitar a los principales actores educativos la interpretación de los resultados de las evaluaciones al presentarlas de manera familiar.	Para las regiones en donde no hay estándares o criterios evaluativos, se recurre a la calificación para darle una imagen de valor a los resultados sobre lo que se está logrando.	Los usuarios pueden asumir que la evaluación de la que se extrajeron los resultados tiene el mismo valor y sanción que los de las evaluaciones de aula o de acreditación, cuando en realidad la mayoría de las evaluaciones a gran escala tienen otro fin.	Cualquier tipo de unidad es transformada en una calificación numérica
<b>Análisis de progreso (Growth analyses)</b>	La idea de este tipo de métrica es observar los cambios en la información obtenida un año tras otro con el fin de obtener una tasa de cambio que indica la magnitud/año. El rendimiento de los estudiantes es visto en los cambios que se presentan de un año a otro.	Es empleado en algunos estados de la Unión Americana para establecer tasas de cambio del logro académico, con el fin de comparar el progreso de los estudiantes. Para esto se hace uso de estándares de desempeño.	Es útil para las evaluaciones referidas a un criterio, al emplear estándares de desempeño.	Existen variaciones en el rigor de estándares de desempeño, lo cual produce preocupación y hace evidente la necesidad de establecer estándares generales.	Se utilizan las medidas de rendimiento de cada año y se comparan entre sí para establecer un record o tasa de cambio.
<b>Modelos de valor añadido (VA)</b>	Entre la gran cantidad de modelos estadísticos que surgen bajo este concepto genérico, se observa que todos mantienen el objetivo de realizar la vinculación de los cambios registrados de los estudiantes con las escuelas a las que pertenecen o profesores que les enseñan.	Este tipo de modelos operan sobre datos que permiten observar el crecimiento del rendimiento individual a lo largo del tiempo para estimar la contribución de la escuela o del profesor a tal crecimiento.	Son útiles en rendición de cuentas con o sin consecuencias e identificación de escuelas “buenas” y escuelas con “áreas de oportunidad”. También es útil para la autoevaluación de las escuelas.	Se sigue en discusión aspectos que tienen que ver con la selección del modelo de VA, dada su complejidad, demanda de datos y facilidad para comunicar la información. La información requiere de múltiples ajustes dada su temporalidad o la de las variables contextuales.	Se emplean para el análisis de la estructura longitudinal de las medidas de rendimiento de los estudiantes y las implicaciones que se derivan.

### **2.2.3 Puntos de corte de las pruebas referidas a un criterio**

Las evaluaciones del aprendizaje referidas a un criterio interpretan los resultados como el grado de precisión con el que un examinado ha dominado un contenido específico (Contreras, 2009). Es por esto que los resultados que describen la ejecución de los examinados en pruebas de este tipo consideran sólo las puntuaciones llamadas absolutas, referidas al dominio o referidas a estándares de ejecución.

El dato duro que es más usado en los reportes de este tipo de pruebas es el de porcentaje de aciertos, pues, ofrece una síntesis de la ejecución que es fácil de interpretar por su familiaridad y con ese puntaje es fácil identificar el nivel de dominio de los examinados en la prueba (Jornet& González, 2009).

Sin embargo, estos puntajes no son explicativos por sí mismos, sino que es necesario determinar estándares de ejecución y puntuaciones de corte de los niveles de logro de la prueba, lo que hará explícito el desempeño en el examen por parte de los sujetos.

Las puntuaciones o puntos de corte son las puntuaciones que ayudan a identificar los niveles de desempeño. De acuerdo a lo que señala Baker (2008), los puntos de corte de las pruebas de referencia criterial fueron establecidos con el fin de agrupar a los examinados en varios niveles de competencia. Esto generó muchas maneras de desarrollo de puntuaciones de corte y descripciones verbales para caracterizar el desempeño de los alumnos.



En todas las disciplinas, el establecimiento de puntos de corte es una tarea compleja, ya que conlleva la identificación de un número preciso que indica dónde comienza y termina un nivel mínimo aceptable de desempeño, en el caso de la disciplina de evaluación educativa; o de manera análoga el grado de temperatura óptima en el cuerpo, en la medicina, por ejemplo.

Para establecer los puntos de corte, en el modelo que en este estudio se está profundizando, se realiza a través del método que Jornet y González (2009) llaman método de juicio, en el cual se crea un comité de expertos quienes determinan el número de ítems que es necesario tener correctos para estar dentro de una categoría. Las categorías pueden ser de la siguiente manera:

*Pasa – no pasa; debajo del dominio – dentro del dominio – por arriba del dominio; debajo del promedio – promedio – arriba del promedio; no competente – competente – avanzado; aprendiz – básico – competente – avanzado.*

Otras categorías que se establecen en diferentes niveles, son como las del proyecto PISA y SERCE (LLECE, 2008; Piscoya, 2004) que se especifican en niveles numéricos. Otros métodos para establecer puntos de corte, de acuerdo con Jornet y González (2009) son los empíricos y mixtos. En la tabla 4, se explican brevemente los métodos mencionados y su modo de uso.

Tabla 4. Métodos para establecer puntos de corte (basada en Jornet y González, 2009).

Tipo de Métodos	Descripción	Uso
Sobre los ítems	En estos métodos se identifica una puntuación límite, asumida por un sujeto limítrofe; es decir, aquella que se encuentra en el punto que divide a la población evaluada en dos grupos: aptos y no aptos. Los jueces analizan los ítems de tal manera que en cada uno se evalúe cuál sería el comportamiento esperado de un sujeto limítrofe entre dos niveles de competencia	En general, el comité de expertos evalúa los ítems, usualmente, mediante un formato. Previamente los jueces son capacitados en la labor que llevarán a cabo y durante las sesiones de jueceo son retroalimentados acerca de las consecuencias de implementar determinado estándar.
Juicio	Sobre los sujetos	Los jueces requieren para realizar su tarea la puntuación en la prueba de cada sujeto. El desempeño del grupo, o del sujeto cuando se aplica individualmente, es la referencia o criterio para juzgar entre un nivel y otro.
	Sobre las tareas (métodos holistas)	El comité integrado revisa y evalúa una muestra de trabajos de los sujetos examinados. Los trabajos son clasificados en categorías de rendimiento.
Empíricos	Modelos de estado	---
	Modelos continuos basados en la teoría de la decisión	Estos métodos parten de un supuesto: "la existencia de una variable latente continua sobre la cual se debe determinar el punto de corte de tal modo que se optimicen los resultados de la decisión" (p. 14). En sentido estricto, no son métodos para establecer estándares o puntos de corte, sino más bien para minimizar las consecuencias del error en medida y de muestreo.
	Modelos basados en la distribución de los ítems sobre la escala de habilidad total	Este tipo de método se aplica una vez que se han establecido los puntos de corte y se usa en la toma de decisiones basadas en datos de pruebas que contienen error.
Mixtos	Modelos basados en la distribución de los ítems sobre la escala de habilidad total	Son métodos que usualmente se llevan a cabo cuando los referentes teóricos no están sentados sobre una base curricular precisa, y la conceptualización se asemeja a constructos teóricos no observables, similares a los psicológicos.
	Modelos mixtos	En general, los métodos mixtos pretenden establecer los puntos de corte a partir de las estimaciones de los jueces expresadas en los niveles mínimos de competencia y la distribución empírica que resulta de la ejecución del grupo de referencia.

## 2.2.4 Diseño, formato y publicación de los informes de resultados

El diseño y formato de los informes de resultados varía de acuerdo a las necesidades de los usuarios a los que va dirigido, de tal manera que existe información que es importante resaltar, además que la manera como se organiza el documento debe permitir la fácil exploración de los datos e ilustrar lo que los números significan (Ravela, 2002). En la actualidad es común que las instituciones evaluadoras presenten sus resultados a través de páginas web, lo que facilita el logro de las características mencionadas.

Algunos ejemplos de este tipo de páginas web donde se reportan los resultados de evaluaciones son North Carolina SchoolReportCards (NCRC)<sup>10</sup>, Maryland ArbutusElementary (MDAE)<sup>11</sup>, Alaska ReportCardtothepublic<sup>12</sup> y TheStateReportCard of Higher ED – Colorado<sup>13</sup>. Algunas características generales de estas páginas incluyen: que pueden acceder a los resultados de una región del estado o de una escuela, tanto el público en general, como los directivos escolares, profesores, padres de familia y alumnos. La información a la que pueden acceder estos últimos es más específica y solo necesitan algunas claves de acceso. En la página principal de algunos de estos sitios se le brinda al usuario un vínculo *link* hacia una guía diseñada para comprender mejor los resultados. Otra pestaña permite ver estadísticos descriptivos como la media estatal y la información desagregada por área de estudio y por otras variables como sexo, raza, nivel socioeconómico y dominio limitado del idioma común. El diseño que

---

<sup>10</sup> <http://www.ncreportcards.org>

<sup>11</sup> <http://www.msp.msde.state.md.us>

<sup>12</sup> <http://www.eed.state.ak.us>

<sup>13</sup> <http://measuringup.highereducation.org>

comúnmente emplean es el de selección de opciones tal como se presenta en la figura 1.

**A MESSAGE FROM JUNE ST. CLAIR ATKINSON AND WILLIAM HARRISON**

Quality public schools are among parents' top concerns, but others also have an important interest in ensuring that public schools are strong and provide a good value for the investment they represent.

North Carolina's School Report Cards are designed to provide parents, taxpayers, employers and other stakeholders with key information about student achievement and attendance, class size, school safety, teacher quality, school technology and other information from the state's public and charter schools.

The North Carolina School Report Cards site is the state's one-stop-shop and best online resource for school research. The data reported here are pulled directly from the authoritative sources for each area, and have been reviewed for accuracy before publication.

We hope you will use these data to engage in conversations about public education with principals, teachers and school leaders. Our goal is to provide key information to drive improvements in our schools.


Most everything anyone needs to know about what is happening in our state's public school classrooms is just a few mouse-clicks away so dig into the data and start an informed conversation today.

## SEARCH OPTIONS

**1. SELECT A SCHOOL YEAR** 2010 - 11

**2. CHOOSE YOUR SEARCH METHOD**

**QUICK SEARCH**  
Enter the name of a school or system.

**MAP SEARCH**  
 Search for a school system by viewing state and regional maps.

**ADVANCED SEARCH**  
Design your own search by selecting your desired school characteristics.

**STATE LEVEL REPORT CARD**  
View North Carolina's average state level scores.

**LIST SEARCH**  
District | County | City | Charter

- Alamance-Burlington Schools
- Alexander County Schools
- Alleghany County Schools
- Anson County Schools
- Ashe County Schools
- Asheboro City Schools
- Asheville City Schools
- Avery County Schools
- Beaufort County Schools
- Bertie County Schools

## LINKS

- Resources for Understanding Report Cards
- For more information about education in North Carolina, visit the following websites:  
EDUCATION FIRST      NC PUBLIC SCHOOLS

Figura 1. Selección de opciones de búsqueda en la página web del NCRC

En México, las instituciones evaluadoras también presentan sus resultados a través de páginas web y algunas de ellas también a través de documentos impresos. El INEE en su página web<sup>14</sup>, presenta los resultados de aprendizaje a partir de la aplicación de instrumentos elaborados dentro de la misma institución

<sup>14</sup> <http://www.inee.edu.mx>

(por ejemplo, EXCALE, las evaluaciones de lectura y escritura, entre otras) y aporta elementos sobre el contexto en el que se desarrolló el aprendizaje, con la finalidad explícita de llevar a la reflexión, previo a la toma de decisiones.

En Baja California, la UEE presenta informes técnicos que pueden ser consultados por el público en general<sup>15</sup>. En ellos se muestran los resultados generales y por línea de formación, o bien, los reactivos cuyos resultados se observan más significativos. También se relacionan estos resultados con algunas variables contextuales y se hace un contraste con los que se han encontrado en otros estudios.

Los resultados de los exámenes aplicados por el CENEVAL pueden ser consultados por los mismos sustentantes en la página web del centro<sup>16</sup>; para ello, se les entrega un folio único y se garantiza la confidencialidad de los resultados. La información que contienen los documentos para el sustentante es básica, el puntaje que obtuvo en cada una de las áreas evaluadas, el puntaje global y la categoría en la que se encuentra. En la figura 2, se presenta un ejemplo del tipo de reporte de resultados que emite este centro.

---

<sup>15</sup> <http://uee.uabc.mx/uee>

<sup>16</sup> <http://www.ceneval.edu.mx>



CENTRO NACIONAL  
DE EVALUACIÓN PARA  
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

CENEVAL®

FOLIO 863426-01

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. expide la presente constancia/reporte a:

**AGUILAR MORENO AUREA**

por haber presentado el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Odontología, el 7 de marzo del 2007, con los resultados expresados en índice Ceneval (700-1300):

**ÍNDICE CENEVAL GLOBAL: 1135**

ÁREAS/SUBÁREAS	RESULTADO
<b>ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA</b>	<b>1201</b>
Anatomía y Fisiología	1208
Microbiología y Bioquímica	1072
Genética e Histoembriología	1245
Patología y Farmacología	1105
Bioética	1145
<b>ÁREA DE FORMACIÓN INSTRUMENTAL</b>	<b>1150</b>
Clinica básica	1180
Odontología social	1097
Legal-Administrativa	1180
<b>ÁREA DE FORMACIÓN OPERATIVA</b>	<b>1153</b>
Operatoria dental	1072
Exodoncia y Cirugía	1183
Endodoncia	1088
Odontopediatría	1087
Prostodoncia	1150
Periodoncia	1154
Ortodoncia	1151
Odontogeriatría	1238

El índice CENEVAL global no es el promedio de los resultados parciales.

La autenticidad de este documento podrá ser verificada contra la información que obra en poder de la escuela o facultad de la cual egresó el titular de este reporte.

México, D. F., 15 de abril del 2007

**Mtro. Rafael Hernández González**

Director del Área de las Ciencias de la Vida y de la Conducta

Camino al Desierto de los Leones (Aitavista) # 19, Col. San Ángel, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01000 México, D. F.  
Tel. (01 55) 53-22-92-00 Ext. 5015, Fax 01 55 5322-9200 Ext. 5022  
Página Web: <http://www.ceneval.edu.mx> Email: [odontologia@ceneval.edu.mx](mailto:odontologia@ceneval.edu.mx)

*Figura 2. Ejemplo de informe de resultados de examen EGEL que aplica CENEVAL*

Para las instituciones se ofrece información de estadísticas generales por examen. Dentro de la página también se encuentra una pestaña desde la cual se puede acceder a estadísticas evaluativas hechas a partir de los instrumentos que

genera el centro. Este tipo de información está dirigida a investigadores y académicos y se trata de datos socioeconómicos y educativos divididos por entidad, así como la oferta educativa de las instituciones de educación superior de la entidad misma.

En todas estas instituciones se observa el uso de tablas de doble entrada con las que se puede apreciar con claridad las relaciones entre los resultados en la prueba y las variables de contexto exploradas; o bien, los datos desagregados de acuerdo a la ubicación geográfica (estado, municipio, etc.).

### **2.2.5 Prácticas y retos en la promoción de los resultados y programas de mejora.**

Las instituciones mencionadas en el apartado anterior cumplen con esta tarea al publicar los datos e informes ya sea en su página web, o bien en impreso; no obstante, varias de las instituciones evaluadoras convocan también reuniones con usuarios de diferentes niveles y a los medios de comunicación para presentarles los hallazgos de las evaluaciones.

Sin embargo, Ravela (2003) menciona una serie de situaciones que hacen que los resultados sean tratados de forma inadecuada tanto por los medios como por los mismos ministerios de educación, entre las que destacan:

- El sensacionalismo que buscan los medios de comunicación con la finalidad de “vender su producto”.
- La falta de un conocimiento técnico de las evaluaciones generalizado en la sociedad, incluso entre los mismos funcionarios y políticos.

- El uso de los resultados como propaganda política, ya sea a favor o en contra de los gobernantes en curso.

Ante esto, el mismo autor plantea la necesidad de propiciar actitudes de apertura, tolerancia y reflexión por parte de la población general, como evitar descalificaciones generalizadas y el reconocimiento de que la educación es influenciada por diferentes actores de todos los niveles, lo que implica la promoción de una cultura de conocimiento de la evaluación. En consecuencia plantea la elaboración de informes de resultados que contengan características como las siguientes:

- Que exista sobriedad en el lenguaje, de esta manera se evitan alarmas públicas y sensacionalismo.
- Dar una explicación adecuada de lo que es el examen que se aplicó, de tal manera que los usuarios conozcan los alcances y limitaciones del instrumento.
- Incluir declaraciones de personas expertas en el tema de la evaluación, así como de figuras públicas, que brinden reflexiones equilibradas.

A este último punto corresponde la necesidad de la promoción de programas de mejora. Aunque, en un informe de resultados no es posible incluir todo un programa de intervención para la mejora en la educación, sí se pueden agregar opiniones de especialistas al respecto.

Ravela (2002) describe, entre otros casos, el de Paraná, Brasil, donde la institución evaluadora estatal invita a las mismas escuelas a que generen su propio informe de resultados y les brinda una serie de pautas para elaborarlo, lo más apegado a la objetividad. Con esto, el autor pretende mostrar la importancia



de que los directivos y profesores conozcan y reflexionen los resultados con el fin de que tengan un impacto significativo en las prácticas educativas.

### **2.3 Etapas del desarrollo o ciclo de vida de un software**

Algunos autores (Bronson, 2007; Alonso, Martínez & Segovia, 2005; Kenneth, Kendall & Kendall, 2005; Álvarez & Arias, 2002) describieron las etapas que en todos los procesos de desarrollo de software, las cuales son:

- **Análisis:** es la etapa en la que se detectan las necesidades que tiene el usuario y se detallan las características que debe tener el producto esperado. Esta etapa también se conoce como descripción del problema, descripción u obtención de requisitos; o bien, se divide en dos subetapas, una de requerimiento o solicitud del producto y otra especificación del producto.
- **Diseño:** una vez detectada la necesidad, la siguiente etapa corresponde a la composición de la estructura lógica del sistema, lo que implica establecer la funcionalidad de las especificaciones y el acoplamiento de las partes que las integrarán mediante técnicas como formularios y pantallas, así como la interfaz que conectará al usuario con el sistema.
- **Codificación:** también llamada etapa de desarrollo, de construcción o de programación. Esta etapa corresponde a la traducción del diseño en un programa de cómputo del sistema. Consiste en el establecimiento de estructuras para la funcionalidad del programa: (a) secuenciación de las ejecuciones, (b) la selección de condiciones, (c) la iteración de las operaciones y (d) la invocación de las instrucciones o conjunto de ellas.

- **Comprobación:** esta es la etapa de la evaluación inmediata del software. En ella se pone en operación con el fin de probar su funcionalidad y localizar posibles errores para solucionarlos.
- **Mantenimiento:** todo software requiere una revisión continua y actualización de acuerdo a las necesidades emergentes e integración de nuevos elementos que optimicen su funcionalidad.
- **Documentación:** es una parte substancial de cada una de las etapas. Como refieren los mismos autores, en ella se describe el proceso de desarrollo del software, así como la funcionalidad del mismo a través de un manual del usuario.

Con todo lo anterior, se ofrece una visión sobre la utilidad de los análisis de resultados e informes de las evaluaciones, así como de las etapas que comúnmente se requieren para el desarrollo de un software. Puesto que el objetivo de este estudio fue la creación de una herramienta que genere dichos documentos con la información pertinente y con más rapidez, con este capítulo se han conceptualizado los objetos de conocimiento centrales. En el tercer capítulo se describen las acciones que se llevaron a cabo para abordar lo que en este capítulo se definió.

## Capítulo 3. Diseño del software

En este capítulo se describen dos procesos desarrollados en el presente estudio: uno, el de la generación de un modelo que sirvió de base para crearla herramienta digital que produzca los análisis e informes de resultados; otro, el de la detección de otras necesidades evaluativas, para lo cual se emplearon técnicas cualitativas que se detallan en el apartado correspondiente.

En cuanto a la generación del modelo general para crear el programa de cómputo, en primer lugar se describe el diseño del software que se pretendía desarrollar; este diseño consistió a su vez de dos modelos: (a) uno, para el procesamiento de los datos numéricos; es decir, las fórmulas matemáticas y funciones que es necesario ejecutar para obtener los análisis de resultados a presentar en cada informe de resultados; (b) el modelo de pantallas de la interfaz gráfica y de archivos de salida, que consiste en una serie de representaciones gráficas sobre los elementos de diálogo presentes en el software y los archivos de salida que se producen. Por último, se explica el proceso de detección de otras necesidades de algunos usuarios de los informes de resultados.

### **3.1 Diseño del software para el análisis de datos y elaboración de informes de resultados de exámenes de referencia criterial.**

Para apoyar el diseño del software, se utilizaron los datos existentes de una aplicación real de un examen de referencia criterial. Dichos datos correspondieron a la aplicación de la versión cuatro de un examen de español, de referencia

criterial, para el egreso de la educación primaria en Baja California (Contreras, 2000). Se tomaron los resultados de 117 estudiantes de primer grado de secundaria de cuatro instituciones rurales del municipio de Ensenada. La idea fue que este diseño fuera la base conceptual y metódica para que posteriormente un experto en programación pudiera desarrollar el programa. El nombre que se le dio al software que fue diseñado es PARRERC, que son las siglas de “Programa para el Análisis y Reporte de Resultados de Exámenes de Referencia Criterial”.

- ***Preparación de los datos***

Cabe señalar que, puesto que el programa de cómputo se desarrolló posteriormente, durante la etapa de diseño fue utilizado provisionalmente el programa Excel para efectuar el análisis de los resultados del examen de español. De este modo, las fórmulas matemáticas junto con las funciones de Excel resultantes del análisis sirvieron después como modelo para el desarrollo del software en lenguaje de programación Java. Sin embargo, durante el desarrollo final, ya no fueron empleadas las funciones de Excel, sino que los cálculos de las fórmulas matemáticas que se requerían se obtuvieron al operar los módulos de funciones matemáticas que existen en el lenguaje Java. Una vez desarrollado el software, se compararon los resultados que se obtuvieron con los que se produjeron en el programa Excel, a fin de cotejar la exactitud de los cálculos.

Por lo anterior, se generó en una hoja Excel la base de datos del examen aplicado, donde cada fila corresponde a un alumno examinado, y cada

columna a uno de los ítems de la prueba, ya sea de las variables contextuales exploradas o de los reactivos del examen. De este modo, cada celda contiene la respuesta a cada ítem de cada examinado. Asimismo, se reordenaron las columnas de los reactivos del examen, de tal manera que estos quedaran agrupados por unidad de aprendizaje, y así facilitar el análisis. Para mejor comprensión, en el Anexo 1 pueden observarse tres figuras relacionadas con la preparación de los datos en Excel.

Una vez que se generó la base de datos con las respuestas del examen, se procedió a la conversión de dichas respuestas a los códigos establecidos para su análisis; es decir, se requirió calificar la prueba. Para ello, fue necesario agregar en una fila adicional de la base de datos la letra que corresponde a la opción correcta en cada ítem del examen. La calificación se llevó a cabo mediante la aplicación de la siguiente fórmula de Excel:

$$=IF(cx=crc,1,IF(cx=cmssg,cvinv,0))$$

donde: cx = celda con una respuesta a un ítem; crc = celda con la respuesta correcta de ese ítem; cmssg = celda sin valor o valor perdido; cvinv = celda con código para valor perdido.

Es decir, si en una celda una respuesta (x) es igual a la respuesta correcta en la celda correspondiente, entonces la respuesta toma el valor de 1; pero si el valor es el código que fue asignado a las celdas donde no hay datos o son valores perdidos, entonces se convierte en el signo o letra que se ha escogido para estos valores; y si no es igual a la respuesta correcta toma el

valor de 0. Esta fórmula se ejecuta en otra región de la hoja de cálculo Excel, en celdas distintas a las de las respuestas directas, con el fin de conservarlas para otros posibles análisis.

### **3.1.1 Modelo para el procesamiento datos numéricos y gráficos que realiza el software**

A continuación se describen las fórmulas y funciones que fueron aplicadas sobre la información para obtener los resultados requeridos. Cabe señalar que los algoritmos que se presentan en este apartado están ordenados de acuerdo a las demandas de los usuarios descritas en el capítulo dos.

- ***Información que se integra en el reporte para el alumno***

En este nivel, el alumno requiere información sobre su propio desempeño en la evaluación; por lo tanto, el reporte debe contener el total y el porcentaje de aciertos que obtuvo en general (1) y en cada unidad de aprendizaje (2), así como el porcentaje promedio de aciertos del grupo al que pertenece, para que ubique su resultado entre el obtenido en promedio por el resto de los sustentantes (3). Las fórmulas que se emplean para obtener estos datos se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Información para el alumno sobre sus resultados en la prueba. Medidas y fórmulas.

No.	Descripción	Medida	Fórmula matemática	Formula de Excel
1	Aciertos en la prueba (estudiante)	Total (t)	$t = X_1 + X_2 + \dots + X_k^a$	$=SUM(c1:cF)^b$
		Porcentaje	$t\% = [(t)(100)]/k$	$=(cT*100)/k$
2	Aciertos por unidad de aprendizaje (estudiante)	Total	$t_{ua}^c = X_{1ua} + X_{2ua} \dots + X_{kua}^d$	$=SUM(c1_{UA}: cF_{UA})^e$
		Porcentaje	$\% = [(t_{ua})(100)]/k_{ua}$	$=(cSUM_{UA}*100)/k_{UA}$
3	Promedio de aciertos del grupo en la prueba	Total promedio (T)	$T = (t_1 + t_2 + \dots + t_k)/N$	$=(SUM(c1_g:cF_g^f))/cN^g$
		Porcentaje promedio	$T\%X = (T_1 + T_2 + \dots + T_k) / T$	$=(SUM(cP1_g:cPF_g^h))/cN$

<sup>a</sup> k = N° de ítems de la prueba; <sup>b</sup> c1 = dato de la primera celda y cF= dato de la última celda; <sup>c</sup> T<sub>ua</sub> = total de aciertos en la unidad de aprendizaje; <sup>d</sup> k<sub>ua</sub> = N° de ítems de la unidad de aprendizaje; <sup>e</sup> c<sub>ua</sub> o <sub>UA</sub>= unidad de aprendizaje; <sup>f</sup> c1<sub>g</sub> = celda del total de aciertos del primer sujeto del grupo y cF<sub>g</sub> = celda del total de aciertos del último sujeto del grupo; <sup>g</sup> cN = celda en la que se encuentra escrito el número de alumnos del grupo; <sup>h</sup> cP1<sub>g</sub>= porcentaje de aciertos del primer sujeto del grupo y cPF<sub>g</sub> = porcentaje de aciertos del sujeto final del grupo.

- **Información que se integra en el reporte para los padres de familia**

La información que se les brinda a los padres de familia es igual a la de los alumnos. Se compone del total y el porcentaje de aciertos general y por unidad de aprendizaje del estudiante y el porcentaje promedio de aciertos del grupo, para ubicar el porcentaje promedio de su hijo en relación con el desempeño promedio del resto del grupo evaluado. En consecuencia, las fórmulas que se emplean para obtener estos datos son las mismas.

- ***Información para el profesor***

El papel del profesor exige que se le entregue un informe que contengan datos que se obtienen al aplicar las funciones y fórmulas que se presentan en la tabla 6. A través de estos datos se detalla el desempeño global y por unidad de aprendizaje del grupo, así como el desempeño individual de cada estudiante en general y por unidad de aprendizaje. Asimismo, se le deben brindar datos que permitan ubicar el desempeño general por asignatura y por unidad de aprendizaje del grupo, en relación con el desempeño de otros grupos del mismo grado; como el promedio general y por unidad de aprendizaje por grupo (tabla 7).

Para fines de comparación, los profesores también pueden recibir en el reporte, el promedio general y por unidad de aprendizaje del total de los grupos del mismo grado de su zona escolar. Asimismo, se le puede entregar al profesor información global de los resultados desagregados por distintas variables de contexto, así como los de otras escuelas de la misma zona e, incluso, del mismo municipio, para mejorar su comprensión del contexto amplio que rodea a sus estudiantes (tabla 11). A continuación se presentan las fórmulas para obtener la información para este usuario.



Tabla 6. Información para el profesor sobre los resultados en la prueba. Medidas y fórmulas.

No	Descripción	Medida	Fórmula matemática	Fórmula en Excel
4	Aciertos del grupo en la prueba	Promedio	$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \dots + X_k) / N$	$= (SUM(c1_g:cF_g^a)) / cN$
		Porcentaje promedio		$= (SUM(cP1_g:cPF_g)) / cN$
	Aciertos del grupo por unidad de aprendizaje evaluada	Promedio		$= (SUM(c1_{UAg}:cF_{UAg}^b)) / cN$
		Porcentaje promedio		$= (SUM(cP1_{UAg}:cPF_{UAg}^c)) / cN$
5	Aciertos en la prueba por grupo evaluado en la escuela	Promedio		$= AVERAGE(c1_t:cF_t)^d$
		Porcentaje promedio		$= AVERAGE(cP1_t:cPF_t)$
	Aciertos por unidad de aprendizaje por grupo evaluado en la escuela	Promedio		$= AVERAGE(c1_{UAt}:cF_{UAt})^e$
		Porcentaje promedio		$= AVERAGE(cP1_{UAt}:cPF_{UAt})$

<sup>a</sup>c1<sub>g</sub> = dato del primer estudiante del grupo y cF<sub>g</sub> = dato del último estudiante del grupo; <sup>b</sup>UAg = dato del estudiante de un grupo en la unidad de aprendizaje; <sup>c</sup>P = porcentaje de aciertos en la unidad de aprendizaje.

- **Información para el director de escuela**

El director de escuela tiene la responsabilidad de su gestión; es decir, de conducir las funciones de planificación, operación y evaluación, con el propósito de alcanzar los objetivos que tiene la institución a corto, mediano y largo plazo (Castillo, 2005). Por lo tanto, la información que requieren los directores es la que les ofrezca un panorama de la situación real de los grupos y materias evaluados y que les permita compararlos con grupos de otras escuelas con condiciones contextuales similares. Entonces, lo que debe contener el informe al director es el resultado general y por unidad de aprendizaje por materia y grupo evaluados (similar a la que se le entrega a

cada profesor y que tiene el número cinco en la tabla 6). De igual manera, se le entrega al director el promedio y el porcentaje promedio de aciertos en la prueba y por unidad de aprendizaje, por materia, grado y grupo evaluados de toda la escuela, cuyas fórmulas aparecen también en la tabla 6 en las filas del número cinco.

Tabla 7. Información para el director sobre los resultados en la prueba. Medidas y fórmulas.

No	Descripción	Medida	Fórmula matemática	Fórmula en Excel
6	Aciertos en la prueba por grupo evaluado en la escuela	Promedio	$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \dots + X_k) / N$	$=AVERAGE(c1_t:cF_t)^a$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGE(cP1_t:cPF_t)$
	Aciertos por unidad de aprendizaje por grupo evaluado en la escuela	Promedio		$=AVERAGE(c1_{UAt}:cF_{UAt})^b$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGE(cP1_{UAt}:cPF_{UAt})$

<sup>a</sup> <sub>t</sub> = promedio de aciertos en cada grupo de la escuela; <sup>b</sup> <sub>UAt</sub> = promedio de aciertos en cada grupo de la escuela en la unidad de aprendizaje.

También es necesario que se le entregue al director información que le permita comparar el desempeño de su escuela con el promedio general de aciertos en cada prueba y por unidad de aprendizaje, de las otras escuelas de la zona escolar a la que pertenece (tabla 8). Si se considera necesario, se le puede entregar a este usuario datos que le permitan comparar la institución que dirige con otras del mismo municipio o grupo de municipios con condiciones contextuales similares (para generar esta última información se emplean las fórmulas de la tabla 9). En la tabla 8 se muestran las fórmulas para obtener los datos que se entregan al director.

Tabla 8. Información para el director sobre los resultados en la prueba. Medidas y fórmulas.

No	Descripción	Medida	Fórmula matemática	Fórmula en Excel
7	Desempeño general por asignatura de las escuelas correspondientes a la zona	Promedio	$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \dots + X_k) / k$	$=AVERAGE(c1_{te}:cF_{te})^a$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGE(cP1_{te}:cPF_{te})$
7	Desempeño por unidad de aprendizaje de las escuelas correspondientes a la zona	Promedio	$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \dots + X_k) / k_{UA}$	$=AVERAGE(c1_{UAte}:cF_{UAte})$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGE(cP1_{UAte}:cPF_{UAte})$

<sup>a</sup><sub>te</sub>= promedio de aciertos en cada escuela de la zona escolar

Respecto a los resultados relacionados con las variables contextuales, lo que reciben los directores son los promedios y porcentajes de aciertos por cada grupo y materia evaluados, según cada una de las variables exploradas en las que se muestren diferencias significativas. Para agregar estos datos, se toman las fórmulas que están en la tabla 11 con las debidas adecuaciones de celdas (es decir, se cambia sexo o escolaridad de la madre que son las variables que se ejemplifican en la tabla, por otras variables contextuales apropiadas y se cambian las celdas con los correspondientes resultados de los estudiantes).

- **Información para el inspector de zona y para el asesor técnico pedagógico**

Estos dos usuarios cumplen funciones de consultoría y gestión en aspectos académicos, como son la orientación o guía a los profesores en su desempeño frente al grupo. Por este motivo requieren información similar para la toma de

decisiones que hacen en su trabajo. Los informes dirigidos a estos usuarios deben contener los promedios y porcentajes promedio generales y de cada unidad de aprendizaje, de las materias evaluadas en las escuelas a las que atienden por separado, como la que se entrega al director, así como el promedio y porcentaje promedio global de todas las escuelas a las que brinda sus servicios (con las fórmulas establecidas en la tabla 8). Además, los inspectores y asesores técnico pedagógicos reciben información con la que puedan comparar el desempeño de sus propias escuelas con el de las escuelas del municipio o municipios con circunstancias similares (las fórmulas se especifican en la tabla 9) e, incluso, con las de todo el estado, si es necesario (tabla 10).

Tabla 9. Información para el inspector escolar y el asesor técnico pedagógico sobre los resultados de la prueba. Medidas y fórmulas.

No.	Descripción	Medida	Fórmula matemática	Fórmula en Excel
8	Desempeño general por asignatura de las zonas escolares correspondientes a un municipio	Promedio	$\bar{X} = (X_1 + X_2 + X_k) / N$	$=AVERAGE(c1_{tz}:cF_{tz})^a$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGE(cP1_{tz}:cPF_{tz})$
	Desempeño por unidad de aprendizaje de las zonas escolares correspondientes a un municipio	Promedio	$\bar{X} = (X_1 + X_2 + X_k) / N_{UA}$	$=AVERAGE(c1_{UA_{tz}}:cF_{UA_{tz}})$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGE(cP1_{UA_{tz}}:cPF_{UA_{tz}})$

<sup>a</sup><sub>tz</sub> = promedio de aciertos en cada zona escolar del municipio

Los inspectores y asesores técnico pedagógicos pueden obtener evidencia de las necesidades específicas de algunos grupos de la población a la que atienden, con los resultados que relacionan el logro con las variables

contextuales, además de la información básica ya explicada. Por ejemplo, los datos de los grupos o escuelas con los resultados más bajos o el desempeño de estudiantes con situaciones particulares, (como el caso de estudiantes cuyas madres tienen una escolaridad básica, media o superior). Las funciones que son aplicables a estos últimos casos se muestran en la tabla 11.

- **Información dirigida a usuarios en el nivel de macro planeación educativa**

Los usuarios que integran este nivel requieren información general del desempeño de las zonas escolares y municipios en que se divide el sistema educativo estatal o, en el caso de un examen nacional, en los estados. Esta información incluye los promedios generales por asignatura y por unidad de aprendizaje de cada zona escolar y municipio en los informes a nivel estatal, cuyas fórmulas se encuentran en las tablas 9 y 10.

Tabla 10. Información para funcionarios encargados de la planeación educativa a nivel estatal. Medidas y fórmulas.

No.	Descripción	Medida	Fórmula matemática	Fórmula en Excel
9	Desempeño general por asignatura del estado	Promedio	$\bar{X} = (X_1 + X_2 + X_k) / k$	$=AVERAGE(c1_{est}:cF_{est})$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGE(cP1_{est}:cPF_{est})$
	Desempeño por unidad de aprendizaje del estado	Promedio	$\bar{X} = (X_1 + X_2 + X_k) / k_{UA}$	$=AVERAGE(c1_{UAest}:cF_{UAest})$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGE(cP1_{UAest}:cPF_{UAest})$

<sup>a</sup><sub>est</sub>= promedio de aciertos en cada zona escolar o municipio del estado.

- ***Información dirigida a usuarios en el nivel de macro planeación educativa***

Este tipo de usuarios incluye a las áreas de currículum, formación docente y diseño de materiales educativos del sistema educativo; es decir, las dependencias que generan el currículum escolar, los libros de texto y guías didácticas, así como a las escuelas formadoras de profesores y las encargadas de su formación continua. Por las funciones que desempeñan estos usuarios, los informes de resultados destinados a ellos se deben centrar en una descripción detallada del logro por materia, escuela, inspección escolar, municipio y estado (en su caso), así como del logro en las unidades de aprendizaje evaluadas en cada examen. Lo anterior se llevará a cabo calculando los totales de aciertos netos de cada unidad de aprendizaje, así como la presentación de cuadros comparativos de desempeño en el conjunto de unidades por examen. Con esos datos estos usuarios pueden identificar las áreas que deben ser trabajadas. Para reportar estos resultados, se emplean las fórmulas referentes a unidades de aprendizaje que aparecen en las tablas de este capítulo.

- ***Información obtenida al relacionar los resultados del examen y las variables contextuales***

Además de la información básica descrita en los apartados anteriores, algunos usuarios requieren que se les añadan análisis más finos del desempeño de estudiantes relacionados con las variables de contexto exploradas. Un ejemplo es el análisis que se hace de los casos que resultaron con puntajes bajos o

altos en un examen, al relacionarlos con variables como el sexo, el turno y el nivel socioeconómico, entre otras posibles variables.

Los usuarios de ambos niveles de planeación requieren información a este respecto, para identificar áreas de oportunidad entre los estudiantes y atenderlas. En la tabla 11 se presentan, con carácter ilustrativo, las fórmulas para obtener promedios desagregados por algunas variables contextuales.

Tabla 11. Información desagregada según las variables de contexto exploradas. Medidas y fórmulas.

No	Descripción	Medida	Fórmula matemática	Fórmula en Excel
10	Desempeño general por asignatura del grupo, desagregado por sexo	Promedio		$=AVERAGEIFS(c1_g:cF_g,cS1:cSF,1)^a$ $=AVERAGEIFS(c1_g:cF_g,cS1:cSF,2)$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGEIFS(cP1_g:cPF_g,cS1:cSF,1)$ $=AVERAGEIFS(cP1_g:cPF_g,cS1:cSF,2)$
	Desempeño del grupo por unidad de aprendizaje, desagregado por sexo	Promedio		$=AVERAGEIFS(c1_{UAxg}:cF_{UAxg},cS1:cSF,1)$ $=AVERAGEIFS(c1_{UAxg}:cF_{UAxg},cS1:cSF,2)$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGEIFS(cP1_{UAxg}:cPF_{UAxg},cS1:cSF,1)$ $=AVERAGEIFS(cP1_{UAxg}:cPF_{UAxg},cS1:cSF,2)$
	Desempeño general por asignatura del grupo, desagregado por escolaridad de la madre	Promedio	$\bar{X} = (X_1 + X_2 + X_k) / k_y$	$=AVERAGEIFS(c1_g:cF_g,cEM1:cEMF,\#)^b$ $=AVERAGEIFS(c1_g:cF_g,cEM1:cEMF,\#)$
		Porcentaje promedio		$=AVERAGEIFS(cP1_g:cPF_g,cEM1:cEMF,\#)$ $=AVERAGEIFS(cP1_g:cPF_g,cEM1:cEMF,\#)$
Desempeño del grupo por unidad de aprendizaje, desagregado por escolaridad de la madre	Promedio		$=AVERAGEIFS(c1_{UAxg}:cF_{UAxg},cEMg:cEMFg,\#)$ $=AVERAGEIFS(c1_{UAxg}:cF_{UAxg},cEM1g:cEMFg,\#)$	
	Porcentaje promedio		$=AVERAGEIFS(cP1_{UAxg}:cPF_{UAxg},cEM1:cEMF,\#)$ $=AVERAGEIFS(cP1_{UAxg}:cPF_{UAxg},cEM1:cEMF,\#)$	

<sup>a</sup> cS1 = celda del dato de la variable contextual (sexo) del primer alumno; cSF = celda del dato de la variable contextual (sexo) del último alumno; 1 ó 2= valores numéricos de la respuesta (mujer u hombre); <sup>b</sup> cEM1 = celda del dato de la variable contextual (escolaridad de la madre) del primer alumno; cEMFg = celda del dato de la variable contextual (escolaridad de la madre) del último alumno; # = valores numéricos de las posibles respuestas.

Dentro de la función “Data Analysis” existen en Excel otras opciones con las que se pueden generar tablas con datos para el público en general, como la de estadísticos descriptivos, y para público más especializado tablas con datos de análisis de varianza (ANOVA) para un factor. Las tablas de ANOVA obtenidas en Excel presentan información como la que se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Contenidos de la tabla de ANOVA de un factor generados en Excel.

Fuente de variación	Suma Cuadrática	Grados de libertad	Media Cuadrática (MS)	F	Valor P	F crítico
Entre Grupos (EG)	$SS_{EG} = \sum_i \left[ \frac{(\sum_j x_{ij})^2}{N} \right] - \frac{(\sum x \text{ total})^2}{N \text{ total}}$	$k - r$	$\frac{SS_{EG}}{k - 1}$	$\frac{MS_{EG}}{MS_{IG}}$	$\frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$	A partir de la tabla de valores críticos de distribución F
Intra Grupos (IG)	$SS_{IG} = \sum [(\sum x)^2 - \frac{(\sum_j x_{ij})^2}{N}]$	$n - r$	$\frac{SS_{IG}}{n - 1}$			
Total	$SS_{EG} + SS_{IG}$	$(k - r) + (n - r)$				

$SS_{EG}$  = la suma de las variación de cada uno de los grupos considerados respecto a la media.

$SS_{IG}$  = resultado de la suma de todas las sumas de cuadrados parciales que están dentro de los  $k$  grupos considerados.

$k$  = número de grupos;  $n$  = número de sujetos;  $r$  = valor de  $k$  o  $n$  estadísticamente dependiente

Valor P = obtención del valor estadístico comparable con la hipótesis alternativa para encontrar diferencias significativas.

- **Análisis de las propiedades psicométricas del examen**

A través del conjunto de análisis psicométricos realizados al test es posible corroborar cuatro aspectos básicos que dan cuenta de su validez y confianza en la medición del conocimiento que se tiene sobre el dominio de los examinados de un contenido determinado. Estos aspectos son:

- La consistencia interna del instrumento (coeficiente de confiabilidad)
- El índice de dificultad de cada uno de los ítems y el promedio en la prueba



- El índice de discriminación de cada uno de los ítems y el promedio en la prueba
- El funcionamiento de los distractores de los ítems

Para la obtención de la medida de consistencia interna en este estudio se emplea el coeficiente alfa de Cronbach, el cual se obtiene al aplicar la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_x^2} \right]$$

Donde  $k$  es el número de ítems de la prueba;  $\sum_{i=1}^k S_i^2$  significa la suma de la varianza de cada ítem y  $S_x^2$  es la varianza de las puntuaciones totales de la prueba. Para obtener este dato en Excel se sigue el siguiente procedimiento:

- Obtener la varianza de cada uno de los ítems y la sumatoria de estas varianzas. Se obtiene con la función VAR P, y se seleccionan las celdas que contienen las respuestas a un ítem de todos los sujetos. Una vez que se tiene el dato de cada ítem, se suman todas las varianzas con el apoyo de la función SUM.
- Obtener la varianza de puntuaciones totales de la prueba. Este dato se consigue con la suma de las respuestas de cada examinado; es decir, el total. La varianza se logra seleccionando las celdas de los totales de cada examinado y aplicando la función VAR P.
- Aplicar las funciones que se muestran en la tabla 13

Tabla 13. Fórmula para la obtención del coeficiente Alfa de Cronbach en Excel

Fórmula matemática	Fórmula en Excel	Nombre de la celda del resultado
$\frac{k}{k-1}$	$= (ck^a / (ck - 1))$	<i>c r k</i>
$\left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_x^2} \right]$	$= (1 - (c \sum VAR_i^b / cVAR_x^c))$	<i>c VAR</i>
$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_x^2} \right]$	$= (c r k * c VAR)$	<i>Cα</i>

<sup>a</sup>celda del número total de ítems; <sup>b</sup> celda de la suma de la varianza de cada ítem; <sup>c</sup> celda de la varianza de las puntuaciones totales de la prueba.

Respecto al índice de dificultad de cada ítem ( $ID_k$ ), se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$ID_k = A/N$$

En esta fórmula, A significa el número de estudiantes que respondieron correctamente el ítem y N el número total de estudiantes que respondieron el ítem. Con estos datos es posible obtener el promedio de índice de dificultad del examen ( $\bar{x} D_{total}$ ).

Para la obtención del índice de discriminación de cada ítem ( $IDis_k$ ), se le resta al valor del  $ID_k$  del 27% de los estudiantes con el puntaje más alto, el valor del  $ID_k$  del 27% de los estudiantes con el puntaje más bajo. De igual forma, con estos datos se obtiene el índice de discriminación promedio del examen ( $\bar{x} IDis_{total}$ ).

Para conocer el funcionamiento de los distractores en cada ítem, se obtiene la proporción o porcentaje de examinados que eligieron cada una de

las opciones de un ítem ( $prop_{k(\text{opción})}$ ), dicha proporción se calcula al dividir el número de estudiantes que eligieron cada una de las respuestas entre el total de estudiantes que respondieron el ítem; la suma de las proporciones debe resultar en 1. La conversión a porcentaje se hace al multiplicar la proporción por 100.

En la tabla 14 se muestran las funciones de Excel necesarias para calcular los datos descritos.

Tabla 14. Fórmula para la obtención del índice de dificultad de cada ítem y el índice de dificultad promedio del examen.

Propiedad	Fórmula matemática	Función en Excel	Nombre de la celda del resultado
Índice de dificultad de un ítem	$ID_k = A/N$	$= (cAk_1 / N)$	$cID_k$
Índice de dificultad promedio del examen	$\bar{x} D_{total} = \frac{\sum_{i=1}^k ID_i}{N}$	$= AVERAGE(cID_{k1}: cID_{kf})$	$c\bar{x} D_{total}$
Índice de discriminación de un ítem	$IDiSk = (ID_{k27\%alto}) - (ID_{k27\%bajo})$	$= (cID_{k27\%alto}) - (cID_{k27\%bajo})$	$cIDiSk$
Índice de discriminación promedio del examen	$\bar{x} IDiS_{total} = \frac{\sum_{i=1}^k IDiS_i}{N}$	$= AVERAGE(cIDiS_{k1}: cIDiS_{kf})$	$c\bar{x} IDiS_{total}$
Proporción N en opciones de respuesta	$\frac{\sum_{opción=1}^n n}{N}$	$= ((COUNTIF(ck_1^a:ck_p, opción_x)) / cN)$	$cprop_{opción}$
Porcentaje N en opciones de respuesta	$\% = (prop_{k(\text{opción})}) (100)$	$= (cprop_{k(\text{opción})} * 100)$	$C\%_{opción}$

<sup>a</sup> celda de la primera respuesta de un ítem; <sup>b</sup> celda de la última respuesta de un ítem.

Con el propósito de ilustrar el modelo de procesamiento de datos numéricos y gráficos que lleva a cabo el Software PARRERC, se ha generado una tabla en cuyas filas se organizan los diferentes usuarios de los informes y en las columnas se presentan los niveles de información que se analiza y reporta para cada

usuario, según sus necesidades de información (véase la tabla 15). En las celdas donde confluyen cada uno de los niveles de información con los usuarios, se encuentra un número que identifica la tabla donde se muestran las funciones y las fórmulas concretas que se necesitan para generar la información correspondiente a un determinado usuario. Las tablas que se referencian en cada celda se encuentran en el Anexo 1. Como puede observarse en la tabla, algunas celdas están en blanco, lo cual significa que se considera que en ese nivel y para ese usuario no es relevante o significativa la información.

Tabla 15. Referencias a las funciones y fórmulas que utiliza el programa de cómputo para procesar la información según el usuario.

Nivel de Usuario	Ámbito	Escuela			Zona escolar / municipio			Estado		
	Información requerida	Desempeño general (DG)	Desempeño por unidad de aprendizaje (DUA)	Desempeño según variables de contexto (DVC)	DG por escuela	DUA por escuela	DVC por escuela	DG por zona escolar/ municipio	DUA por zona escolar/ municipio	DVC por zona escolar/ municipio
Micro planeación	Usuario									
	Alumno	Tabla 1. Tabla 2.	Tabla 1. Tabla 2.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Padre	Tabla 1. Tabla 2.	Tabla 1. Tabla 2.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Profesor	Tabla 1. Tabla 2. Tabla 4.	Tabla 1. Tabla 2. Tabla 4.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Director de escuela/ coordinador de asignatura	Tabla 4.	Tabla 4.	Tabla 7. Tabla 8.	Tabla 5.	Tabla 5.	-----	-----	-----	-----
Macro planeación	Inspector de zona escolar/ Asesor técnico – pedagógico	Tabla 4.	Tabla 4.	Tabla 7. Tabla 8.	Tabla 5.	Tabla 5.	Tabla 8.	Tabla 3.	Tabla 3.	-----
	Coordinador estatal de educación básica o media superior/ Coordinador estatal de planeación educativa	-----	-----	-----	Tabla 5.	Tabla 5.	Tabla 3. Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.	Tabla 3.	Tabla 3.	Tabla 3. Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.
	Secretario de educación/ Rector /Dirección general de facultad	-----	-----	-----	Tabla 5.	Tabla 5.	Tabla 3. Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.	Tabla 3.	Tabla 3.	Tabla 3. Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.

Tabla 16. Referencias a las funciones y fórmulas que utiliza el programa de cómputo para procesar la información según el usuario (Continuación).

Ámbito		Escuela			Zona escolar / municipio			Estado		
Nivel de Usuario	Información requerida	Desempeño general (DG)	Desempeño por unidad de aprendizaje (DUA)	Desempeño según variables de contexto (DVC)	DG por escuela	DUA por escuela	DVC por escuela	DG por zona escolar/ municipio	DUA por zona escolar/ municipio	DVC por zona escolar/ municipio
	Usuario									
Macro planeación	Coordinador de producción de materiales educativos	-----	-----	-----	Tabla 5.	Tabla 5.	Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.	Tabla 3.	Tabla 3.	Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.
	Coordinador del desarrollo del currículum	-----	-----	-----	Tabla 5.	Tabla 5.	Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.	Tabla 3.	Tabla 3.	Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.
	Coordinador de formación continua de docentes / Instituciones formadoras de docentes	-----	-----	-----	Tabla 5.	Tabla 5.	Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.	Tabla 3.	Tabla 3.	Tabla 7. Tabla 9. Tabla 10. Tabla 11. Tabla 12. Tabla 13. Tabla 14. Tabla 15. Tabla 16.

### **3.1.2 Modelo de pantallas de interfaz y archivos de salida del software**

El modelo de pantallas de interfaz consiste en una serie de representaciones gráficas de las posibilidades que se ofrecen en el software: barra de menú de opciones, ventanas de configuración y archivos de salida (output) con los gráficos, tablas, y cuadros de texto correspondientes a las opciones que se seleccionen.

Como en la fase del diseño el software no estaba aún disponible, las representaciones gráficas fueron elaboradas en el programa Microsoft Visio 2007 y fueron presentadas posteriormente al programador para ilustrar cómo deberían presentarse en el programa.

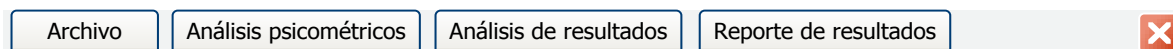
En este apartado se presentan algunas muestras de los elementos de las pantallas de la interfaz y archivos de salida que integran dicho modelo, en las cuales se sintetiza la información que se obtiene tras la aplicación de las fórmulas descritas en el apartado anterior y las interpretaciones de los datos que se requieren en la elaboración de los informes de resultados.

- ***Interfaz de usuario del software***

La interfaz de usuario de software se refiere a todos los elementos del programa que son visibles a través de la pantalla con los que es posible establecer diálogo entre el usuario y el programa de cómputo, es decir, menú y ventanas, básicamente. En la figura 3 se puede observar la barra de opciones del menú.

Para cada una de las opciones se produjeron dos pantallas: una, que corresponde a la ventana de configuración de la opción seleccionada, en la que se indica qué

tipo de información o resultados son los que se espera obtener; otra, la de los análisis que se efectúan con su correspondiente interpretación.



*Figura 3. Barra del menú de opciones del diseño del software*

Las ventanas de diálogo son cuadros que emergen al seleccionar una opción de la barra del menú. Las opciones principales que se diseñaron para este software son:

- Análisis psicométricos, que despliega las opciones de: análisis de los ítems, análisis gráfico de ítems y análisis de las versiones de la prueba.
- Análisis de resultados, cuyas opciones son: caracterización de examinados, resultados generales, resultados por unidad de aprendizaje, resultados generales contra variables de contexto y resultados por unidad de aprendizaje contra variables de contexto.
- Reporte de resultados, que presenta las opciones para los archivos de salida de: reporte para estudiantes y padres, reporte para el docente, reporte para el director, reporte para el inspector, reportes para el planeador educativo y reporte para el secretario de educación.

Dos ejemplos de ventanas de diálogo para algunas de las opciones que se mencionaron se presentan en la figura 4.



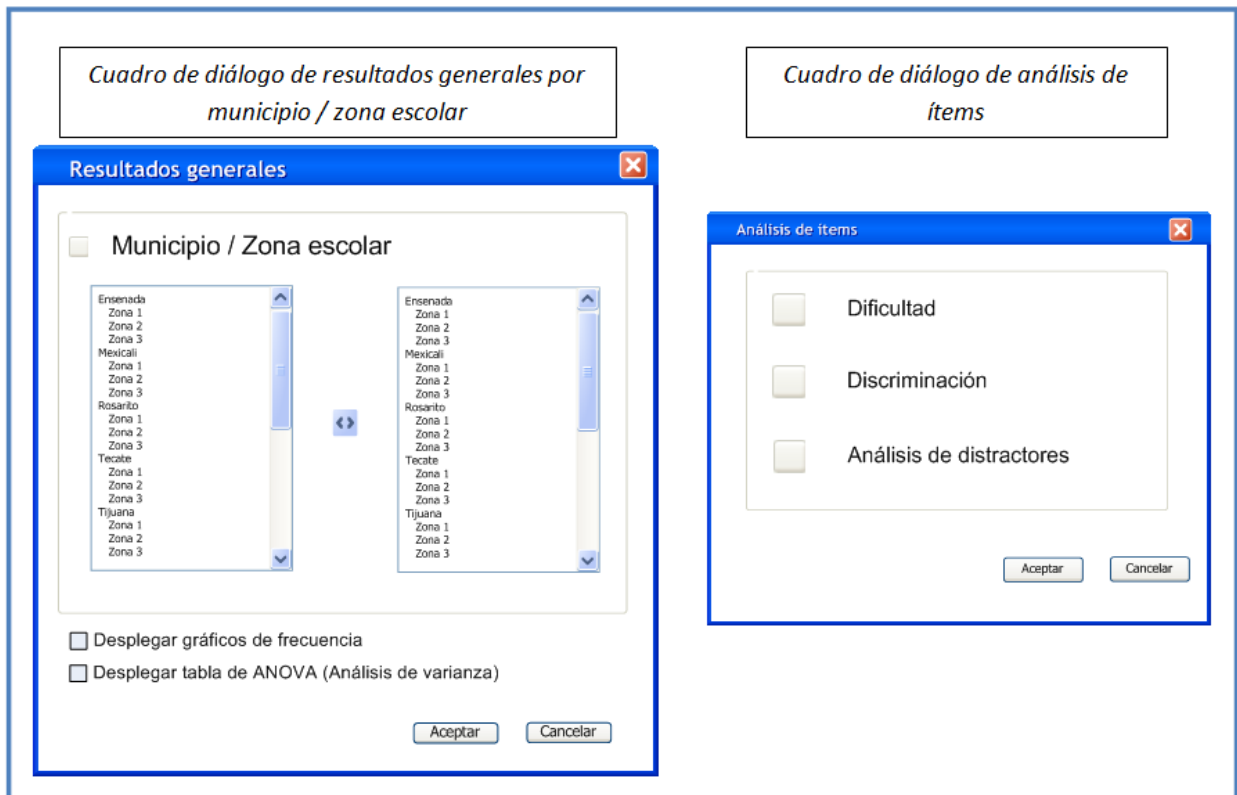


Figura 4. Ventana de diálogo de dos opciones principales

- **Archivos de salida**

Los archivos de salida emergen una vez que se han ejecutado las tareas solicitadas al sistema, en ellos se presenta la información resultante de dichas tareas. En el caso del software de este estudio, los archivos de salida que se diseñaron contienen elementos comunes que se describieron en este apartado, estos son: tablas de contingencia, gráficas de frecuencias y cuadros de texto en los que se describe o interpreta la información presentada en tablas o gráficas.

La tabla de contingencia es el elemento más recurrente en las pantallas. A través de la tabla de contingencia se observa la relación que existe entre dos o más variables, en ella se resume la información de forma que sea sustancial y

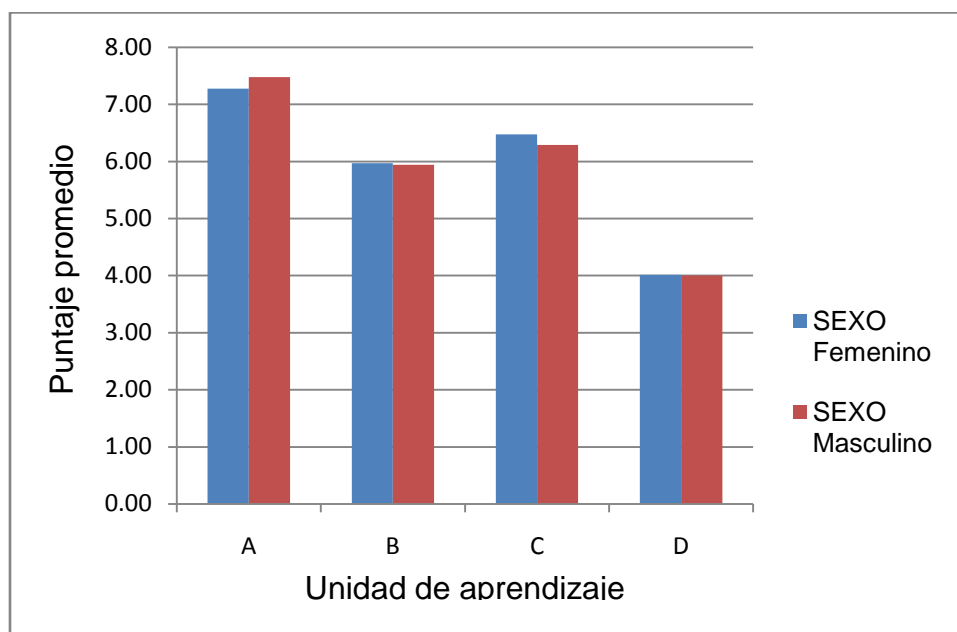
sencilla para su interpretación. Un ejemplo de tabla de contingencia utilizado en el archivo de salida de un informe para el director de una escuela es el que se muestra en la figura 5.

	No. de examen	Promedio	
		Total	Porcentaje
Grupo A	59	26	59.1
	58	32	72.7
	57	31	70.5
	56	30	68.2
	55	23	52.3
	54	28	63.6
	53	33	75.0
	52	20	45.5
	51	25	56.8
	50	31	70.5
	49	26	59.1
	48	27	61.4
	47	35	79.5
	46	23	52.3
	45	27	61.4
	44	33	75.0
	43	26	59.1
	42	28	63.6
	41	24	54.5
	40	31	70.5
	39	29	65.9
	38	24	54.5
	37	25	56.8
	36	28	63.6
35	16	36.4	
34	33	75.0	
33	27	61.4	
32	23	52.3	
31	24	54.5	
30	29	65.9	
29	22	50.0	
28	19	43.2	
27	20	45.5	
26	21	47.7	

Figura 5. Ejemplo de tabla de contingencia

Las gráficas en los informes de resultados facilitan a los usuarios la visualización de los datos y las relaciones entre ellos para fines de comparación de un sujeto, de un grupo o de escuela en un conjunto. Las gráficas comunes en

el programa Excel (barras, líneas, pastel) se elaboran a partir de una sola variable y muestran la frecuencia de cada uno de sus indicadores. Un ejemplo es el que se muestra en la figura 6.



*Figura 6. Promedio de aciertos de un grupo clasificado según el sexo*

Los cuadros de texto que se integraron al modelo presentan información sobre el desempeño de los estudiantes, bien de manera general o desagregada por unidades de aprendizaje o las variables de contexto que fueron exploradas durante la aplicación del examen.

En el Anexo 3 se pueden ver las principales pantallas de interfaz diseñadas para los informes de resultados dirigidos a los usuarios que se especificaron en el modelo para el procesamiento de los datos numéricos.

### **3.2 Detección de otras necesidades de información**

Como se planteó en el capítulo del marco conceptual, los informes de resultados son generados a partir de las necesidades específicas que tienen los usuarios, de

acuerdo a las decisiones que deben tomar en su labor. Por lo tanto, una parte importante de este estudio fue la detección y documentación de otras necesidades, que en opinión de los propios usuarios deberían de integrar los documentos. Con esta finalidad se llevó a cabo una serie de entrevistas a algunos usuarios de informes de resultados como se explica enseguida.

### **3.2.1 Contexto**

Las entrevistas se llevaron a cabo en el marco de las reuniones de trabajo para el análisis del currículum de las asignaturas de español y matemáticas del nuevo plan de estudios de la educación básica (SEP, 2011), como parte del trabajo para apoyar la planeación de las pruebas ENLACE. Las reuniones se llevaron a cabo en las instalaciones del IIDE – UABC, entre los meses de octubre y diciembre de 2011. Las entrevistas se realizaron durante las últimas dos reuniones de trabajo.

### **3.2.2 Participantes**

Las entrevistas fueron realizadas con dos asesores técnico – pedagógicos, una directora de escuela de educación primaria y una inspectora de zona escolar de escuelas de educación primaria, quienes trabajan dentro del sistema de educación del estado de Baja California, en la ciudad de Ensenada.

Además, participaron 13 profesores de educación primaria y 6 de educación secundaria, quienes respondieron por escrito una pregunta que fue agregada a un cuestionario que indagaba sobre el trabajo de análisis curricular que realizaban.

### **3.2.3 Instrumentos**

La entrevista fue semi estructurada y tuvo como fin conocer si durante su práctica profesional los participantes habían recibido algún informe de resultados de la aplicación de alguna prueba de gran escala de referencia criterial, y si esta información les había sido útil para su trabajo. Además se indagó qué aspectos consideraban útiles para su práctica, que debía contener un informe de resultados y que no se incluyen actualmente. La entrevista incluyó seis preguntas en total.

Como ya se mencionó, se agregó una pregunta de respuesta abierta al cuestionario sobre el trabajo de análisis de currículum. En esta pregunta se les pedía a los profesores en servicio que explicaran qué información consideraban necesaria en un informe de resultados para apoyar su trabajo.

### **3.2.4 Procedimiento**

En total se llevaron a cabo tres entrevistas: una con la directora y otra con la inspectora, ambas en una sola sesión con una duración aproximada de 15 minutos; y otra más con los dos asesores técnico – pedagógicos, con una duración de 25 minutos. Los audios de las entrevistas quedaron grabados.

### **3.2.5 Procedimiento para el análisis de datos**

Una vez que fueron realizadas las entrevistas y respondida la pregunta de ensayo por los participantes, se procedió a la transcripción de los audios para continuar con el análisis de la información, mismo que se realizó con el apoyo del programa digital Atlas ti. Se partió del establecimiento de dos categorías: uso de los informes

de resultados e información que deben incluir los informes de resultados. De esta última categoría surgieron dos códigos: lo que ya contienen los informes y lo que no contienen. Las respuestas escritas a la pregunta abierta que se formuló a los profesores, se analizaron bajo las mismas categorías y códigos que las entrevistas.

## **Capítulo 4. Resultados**

En este capítulo se describen los resultados que se obtuvieron al operar los tres procesos descritos en el capítulo anterior y que orientaron el desarrollo del software; es decir, el principal resultado del presente trabajo, el programa de cómputo PARRERC para efectuar los análisis de datos y la elaboración de informes de resultados de la aplicación de exámenes de referencia criterial; así como los resultados de la detección de otras necesidades expresadas por los usuarios, mediante las entrevistas y la pregunta abierta que se aplicaron.

### **4.1 Descripción del programa PARRERC**

Como se recordará, el propósito del presente estudio fue el desarrollo de un programa de cómputo que permitiera generar, de manera eficaz y eficiente, los análisis de resultados y los reportes de ejecución en pruebas de referencia criterial de gran escala alineadas con el currículum, que resulten apropiados a las necesidades informativas de los distintos destinatarios de los resultados de esta clase de instrumentos. A continuación se describen la estructura y funcionamiento del software, los análisis que permite realizar, así como los archivos de salida que se obtienen al poner en operación las opciones que se presentan en la barra principal del programa. Asimismo, en cada apartado se hace la comparación de los resultados obtenidos con el PARRERC y los que se obtuvieron cuando se diseñaron los modelos descritos en el capítulo tres. También se muestran algunas figuras en las que se ejemplifican elementos de interfaz de usuarios y archivos de salida de las opciones del software.

#### 4.1.1 Funciones generales

En la opción “Archivo” del menú principal se presentan las opciones “Cargar base de datos”, “Guardar análisis”, “Guardar informe”, “Imprimir análisis”, “Imprimir informe” y “Salir”. La opción “Cargar base de datos” cumple la función de incorporar al programa el archivo Excel en formato “.xls” que contiene la base de datos con las respuestas que dieron los examinados al examen que se les aplicó, misma que ahora se analizará con ayuda del programa<sup>17</sup>.

#### 4.1.2 Análisis psicométricos

- ***Interfaz de usuario***

En esta sección del menú principal se localizan las opciones que permiten obtener los resultados de las fórmulas para conocer la calidad psicométrica del examen.

Estas opciones son: (a) Análisis de ítems, (b) Análisis gráficos de ítems y (c)

Análisis de versiones de la prueba. La ventana de diálogo que se despliega para el análisis de ítems, que es la primera opción, es similar a la que se muestra en la figura 4. Con las dos opciones restantes, la de Análisis gráficos de ítems y Análisis de versiones de la prueba, no se despliega ninguna ventana de diálogo o configuración, sino que basta con seleccionar cada opción, para que emerjan los archivos de salida correspondientes.

---

<sup>17</sup>El formato que debe tener el archivo en Excel para que sea ejecutable en el PARRERC, es el mismo que se describió en el Capítulo 3, en la sección de preparación de datos, a excepción del uso de la fórmula con la función “IF” que se describió en esa misma sección.



- **Archivos de salida**

La opción “Análisis de ítems”, produce un archivo de salida con una tabla que resume la información de las propiedades psicométricas de cada ítem; es decir, su dificultad, poder discriminativo y el funcionamiento de los distractores del ítem. En la figura 7 puede observarse un ejemplo de esta tabla.

Ítem	Dificultad	Discriminación	Opciones de respuesta	
			Opción	Porcentaje
1	0.752	-0.097	C*	75.214%
			D:	9.402%
			B:	10.256%
			A:	5.128%
2	0.812	0.290	C:	1.709%
			D:	14.530%
			B:	2.564%
			A*:	81.197%
3	0.795	0.065	C:	10.256%
			D:	8.547%
			B*:	79.487%
			A:	1.709%
4	0.821	0.323	C:	13.675%
			D*:	82.051%
			B:	4.274%
			A:	0.000%
5	0.880	0.194	C*:	88.034%
			D:	4.274%
			B:	3.419%
			A:	4.274%
6	0.863	0.097	C:	5.983%
			D:	3.419%
			B*:	86.325%
			A:	4.274%

*Figura7. Archivo de salida ejemplo de la opción de Análisis de ítems*

Cuando se selecciona la opción “Análisis gráfico de ítems”, se ejecuta el Programa para el Análisis Gráfico de Ítems (PAGI), un software de código abierto que produce gráficas en las que se observa la relación que existe entre la puntuación total en el examen y los aciertos y errores que tuvieron en cada ítem los examinados, de manera que se puedan visualizar los parámetros del ítem (De Los Santos, 2010). En la figura 8 se puede observar un ejemplo de las gráficas que se producen. Como puede verse en dicha figura, la opción “B” es la correcta y es

elegida más frecuentemente por los examinados a medida que incrementa su habilidad (es decir, su calificación en la prueba representada mediante los grupos de habilidad 1, 2, 3 y 4; o sea el grupo bajo, medio bajo, medio alto y alto, respectivamente). Por lo contrario, se observa que las opciones falsas o distractores son elegidos en mayor proporción por los grupos que tienen menor habilidad.

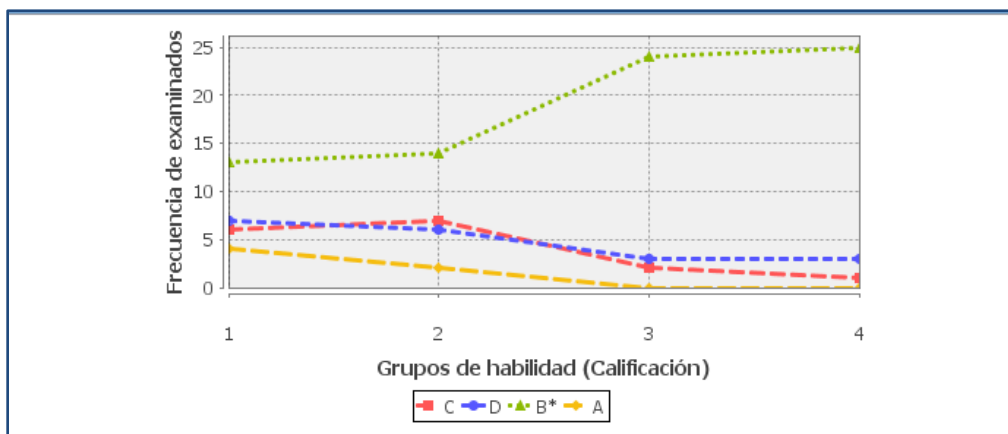


Figura 8. Ejemplo de un elemento incorporado a un archivo de salida de Análisis gráfico de ítems.

Por último, la tercera opción de “Análisis de ítems” es la que produce un archivo de salida con una tabla que presenta las propiedades psicométricas generales de cada versión del examen; es decir, se muestra su índice de confiabilidad, la media de dificultad y de discriminación, los puntajes mínimo y máximo y el número de ítems y de examinados.

- **Resultados de análisis psicométricos del PARRERC**

Al comparar los resultados que arroja el PARRERC con los que se obtuvieron con los cálculos en los archivos de Excel cuando fueron diseñados los modelos, se

comprobó que no hay diferencias entre las cifras correspondientes a las de dificultad y análisis de distractores de cada ítem, así como la media de dificultad de todo el examen. Sin embargo, se encontró la siguiente diferencia en los resultados del índice de confiabilidad: resultados de PARRERC = 0.696; resultados de Excel = 0.711.

En el caso de los resultados del índice de discriminación de cada ítem, también se encontraron diferencias de valores de 0.02 a 0.06 en 37 de los 44 ítems que componen el examen; la media de discriminación obtuvo los siguientes valores: PARRERC = 0.30, Excel = 0.35.

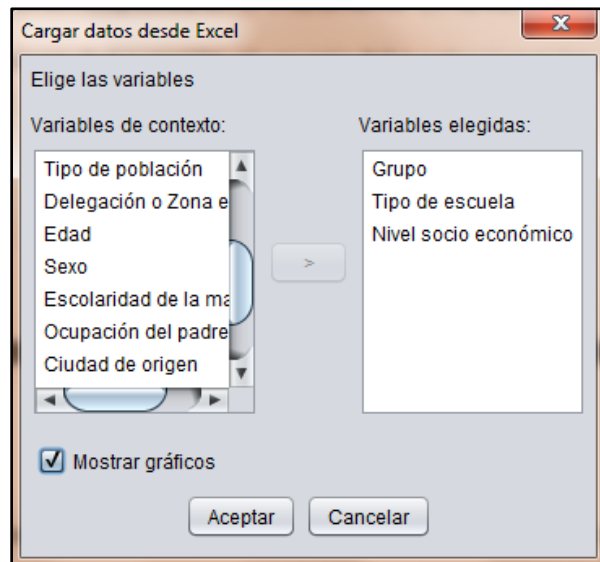
#### **4.1.3 Análisis de resultados de la ejecución en la prueba**

- ***Interfaz de usuario***

El submenú “Análisis de resultados” presenta las opciones que permiten caracterizar a la muestra de estudiantes examinados y describir sus resultados generales (promedio y porcentaje de aciertos de toda la prueba) y los desagregados por unidad de aprendizaje (promedio y porcentaje de aciertos de cada una de ellas), así como los agrupados por las variables geográficas (municipio y estado) y geográficas – escolares (zona escolar, escuela y grupo).

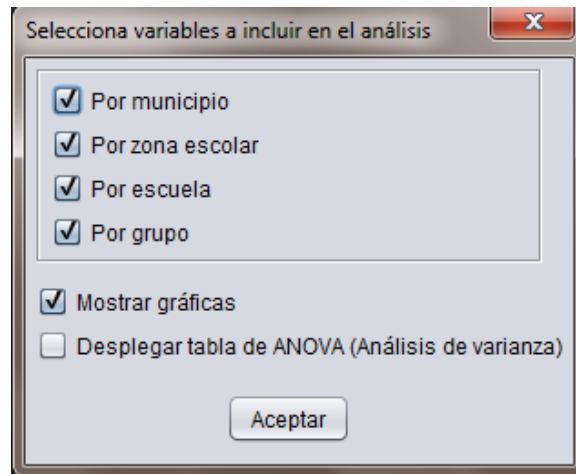
La opción “Caracterización de examinados” es con la que se obtienen las frecuencias de los examinados en cada una de las variables de contexto que tienen respuesta en el instrumento. En la ventana de diálogo que se muestra al elegir dicha opción, el usuario debe seleccionar las variables sobre las que

requiere información y también puede presionar el cuadro para desplegar gráficos (ver figura 9).



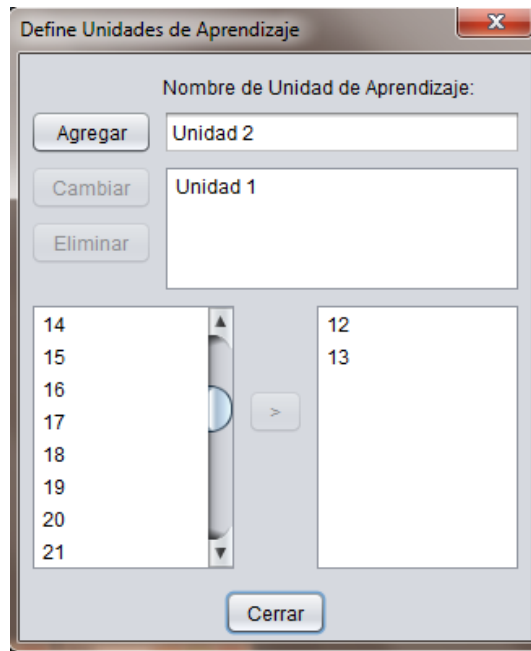
*Figura 9. Ventana de diálogo de caracterización de examinados*

Con la opción “Resultados generales” el usuario puede obtener los puntajes y porcentajes promedio de los examinados agrupados según las variables geográficas y geográfico – escolares; o bien, los resultados de los estudiantes de un grupo en particular. De igual forma que la opción anterior, ésta también ofrece la posibilidad de generar gráficos de la información requerida y tablas de ANOVA de un factor para los datos en los que es posible la comparación de medias. En la figura 10 se muestra la ventana de diálogo de esta opción.



*Figura 10. Ventana de diálogo de la opción de Resultados generales*

Los elementos de interfaz de las opciones de resultados por unidad de aprendizaje y resultados por unidad de aprendizaje contra variables de contexto son similares, en ellos es necesario que el usuario forme, a través de una ventana de configuración, las unidades de aprendizaje que fueron evaluadas en el examen. Lo anterior se realiza al seleccionar los ítems, cuya clave aparece en una celda a la izquierda, y agregarlos a una unidad de aprendizaje que tenga un nombre que la distinga y que se introduce en una barra que aparece en la parte superior. En la figura 11 es posible visualizar la ventana de configuración de la opción de resultados por unidad de aprendizaje.

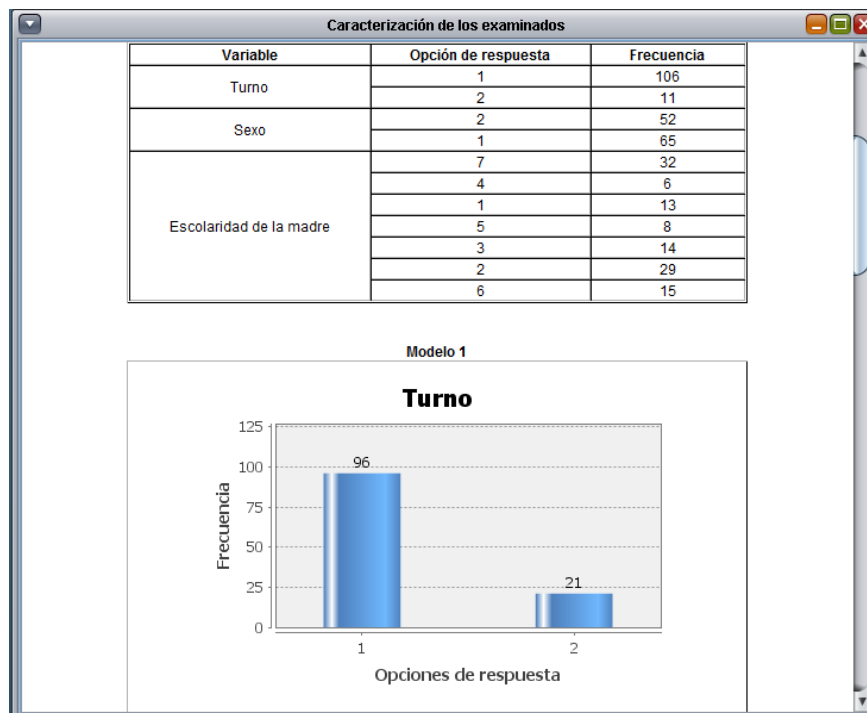


*Figura 11. Ventana de configuración de resultados por unidad de aprendizaje.*

En la opción “Análisis de resultados” hay dos opciones con las que relacionan los resultados generales y por unidad de aprendizaje con las variables de contexto. Los elementos de interfaz de usuario de estas dos opciones son similares a los que se han descrito en este apartado.

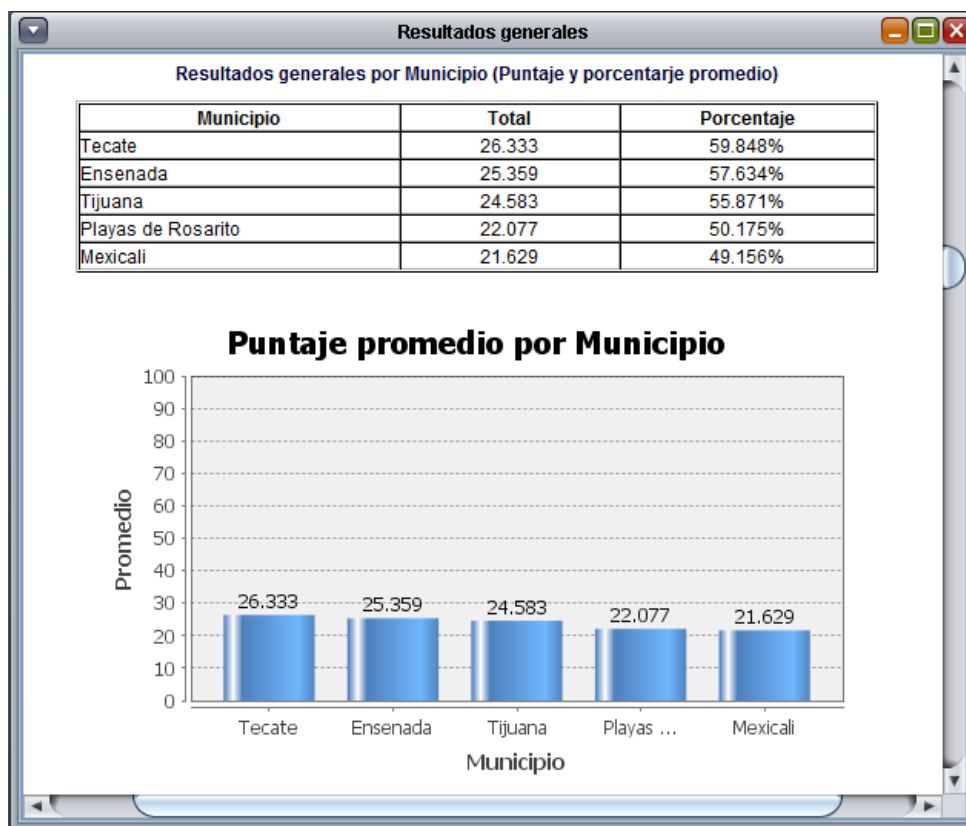
- **Archivos de salida**

El archivo de salida de la opción de caracterización de los examinados que se genera contiene tablas de contingencia con el número de estudiantes que corresponden a los indicadores de cada variable y sus respectivos gráficos. En la figura 12 se muestra un ejemplo de un archivo de salida de esta opción.



*Figura 12. Archivo de salida de caracterización de examinados*

Para ilustrar el archivo de salida que se produce con la opción de resultados generales, en la figura 13 se presenta la tabla de contingencia de los promedios de puntaje y porcentaje de aciertos de cada municipio y una gráfica de esta misma información.



*Figura 13. Resultados generales por municipio*

La opción “Resultados por unidad de aprendizaje”, produce un archivo de salida en el que se muestra la información de cada unidad de aprendizaje (línea de formación, área de conocimiento o contenido específico evaluado) con información similar a la de la opción anteriormente descrita; es decir, promedios de puntaje y porcentaje, gráficas y tablas de ANOVA de un factor. Respecto a este último elemento, los datos numéricos en los que es factible la comparación de medias son los resultados generales o por unidad de aprendizaje de diferentes zonas geográficas del mismo; por ejemplo, la de los estudiantes de dos o más zonas escolares, escuelas o grupos. En la figura 14 se observa un ejemplo de las tablas que se despliegan, se compara el desempeño de cuatro grupos en una unidad de aprendizaje.



Resultados Unidad de aprendizaje A para Análisis de Varianza				
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
Promedio	8.0	7.7	6.2	7.1

ANOVA de un factor						
Fuente de variación	Suma Cuadrática	Grados de libertad	Media Cuadrática	F	Valor P	F crítico
Entre Grupos	47.8815	3	15.96050061	6.191016864	0.000621723	2.684916
Intra Grupos	291.3151	113	2.578009552			
Total	339.1966	116				

Figura 14. ANOVA de un factor de los resultados de una unidad de aprendizaje

En los archivos de salida de las opciones que relacionan los resultados generales y por unidad de aprendizaje con las variables de contexto se muestran tablas de contingencia con los datos de las variables seleccionadas por el usuario. En la figura 15 se muestran dos ejemplos de estos botones.

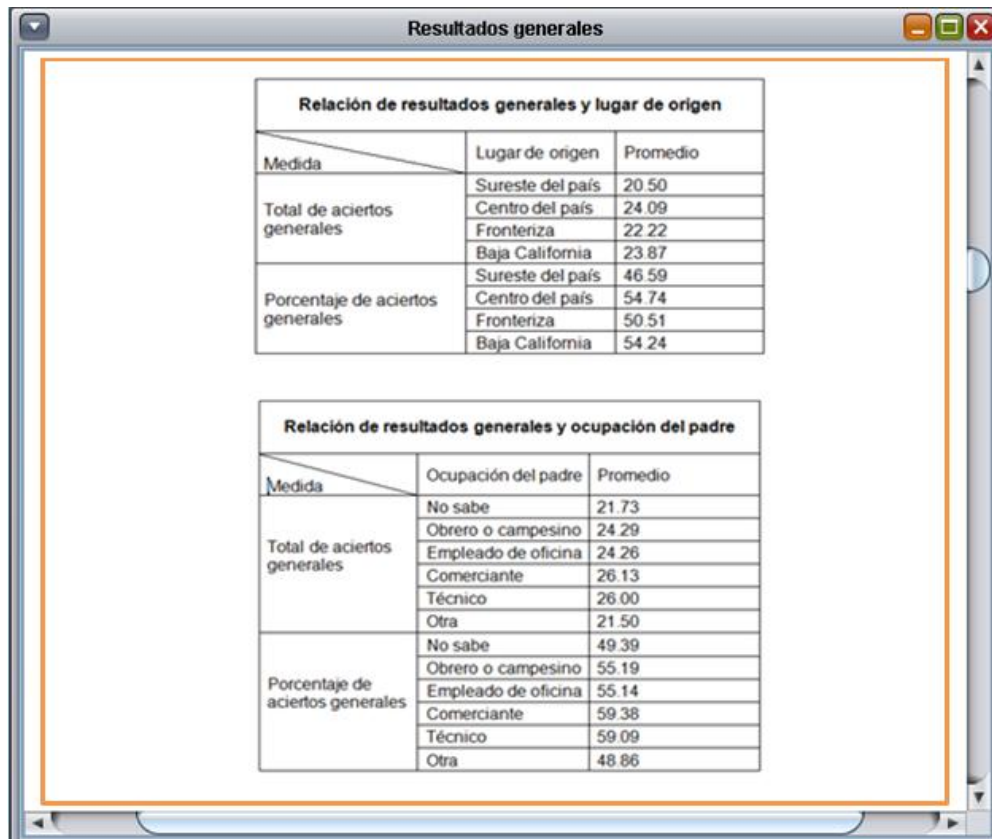


Figura 15. Resultados contra variables de contexto.

- **Información obtenida por PARRERC en la opción de Análisis de resultados**

La información que fue obtenida por medio del PARRERC se comparó con la que se obtuvo en Excel para el diseño del software y no se presentaron diferencias entre ambos archivos. Para ilustrar la similitud de la información se presentan a continuación algunas tablas (17 y 18) con la información obtenida en Excel y las figuras con los archivos de salida del PARRERC.

Tabla 17. Promedios de puntaje y porcentaje por unidad de aprendizaje de la escuela obtenidos en Excel.

		Puntaje promedio				Porcentaje promedio			
		Unidad A	Unidad B	Unidad C	Unidad D	Unidad A	Unidad B	Unidad C	Unidad D
Escuela	2	8.03	6.53	7.03	4.56	72.98	59.34	63.89	41.41
	8	7.67	5.97	6.30	4.67	69.70	54.24	57.27	38.48
	10	7.07	5.67	6.23	3.17	64.24	51.52	56.67	28.79
	11	6.24	5.38	5.67	3.33	56.71	48.92	51.52	30.30

Para comprobar la igualdad de valores, se muestra la siguiente figura:

Zona escolar	Escuela	Puntaje promedio				Porcentaje de aciertos			
		Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Unidad 4
Zona 4 1	2	8.028	6.528	7.028	4.556	72.980%	59.343%	63.889%	41.414%
	8	7.667	5.967	6.300	4.667	69.697%	54.242%	57.273%	42.424%
	11	7.067	5.667	6.233	3.167	64.242%	51.515%	56.667%	28.788%
	10	6.238	5.381	5.667	3.333	56.710%	48.918%	51.515%	30.303%

Figura 16. Resultados por unidad de aprendizaje de una escuela.

Otro ejemplo que muestra la igualdad de valores son los resultados generales también correspondientes a una escuela. Este ejemplo se muestra en la tabla y figura 18.

Tabla 18. Promedio de puntaje y porcentaje general de una escuela obtenidos en Excel.

ESCUELA			
	Medida	Valor	Promedio
General	Total de aciertos	2	26.14
		8	24.60
		10	20.62
		11	22.13
General	Porcentaje	2	59.41
		8	55.91
		10	46.86
		11	50.30

Zona escolar	Escuela	Promedio	Porcentaje
Zona 4 1	2	26.139	59.407%
	8	24.600	55.909%
	11	22.133	50.303%
	10	20.619	46.861%

Figura 17. Resultados generales de una escuela

#### 4.1.4 Reportes de resultados del examen

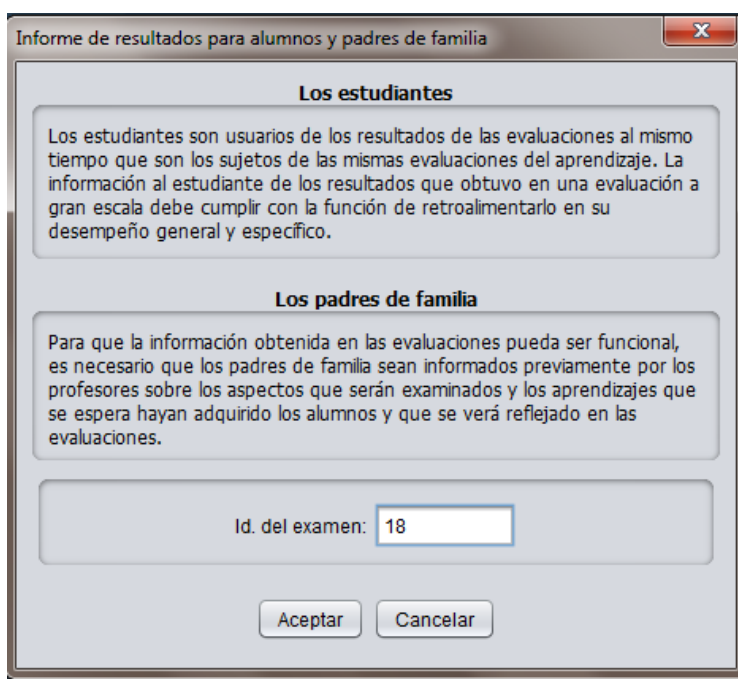
- **Interfaz de usuario**

La opción del menú principal denominada “Reportes de resultados”, es con la que se producen los documentos en los que se integra la información pertinente para cada usuario. Dentro de este submenú se encuentran seis opciones, cada una corresponde a los siguientes usuarios:

- Alumnos y padres de familia
- Docentes
- Directores de plantel
- Inspectores de zona
- Responsables de la planeación educativa
- Secretario de educación

Al seleccionar cada una de las opciones anteriores, en la pantalla se muestra una ventana de diálogo en la que se debe indicar qué información es la que requiere del usuario; por ejemplo, si se requiere la de un estudiante en particular, en la ventana de diálogo se pide la clave del examen que respondió y

enseguida se genera el archivo de salida solicitado (figura 18). Otro ejemplo es la ventana de diálogo que emerge al seleccionar la opción de reporte para un profesor, la información que debe introducirse es la de modelo del examen que respondieron los grupos evaluados, el municipio y la zona escolar en la que se ubica la escuela, la clave de la misma escuela, el turno y el grupo (figura 19). Para el reporte del director se solicita la misma información que al profesor, a excepción del grupo, ya que a este usuario se le entrega la información de toda la escuela que dirige (figura 20).



*Figura 18. Ventana de diálogo del reporte para estudiantes y padres de familia*

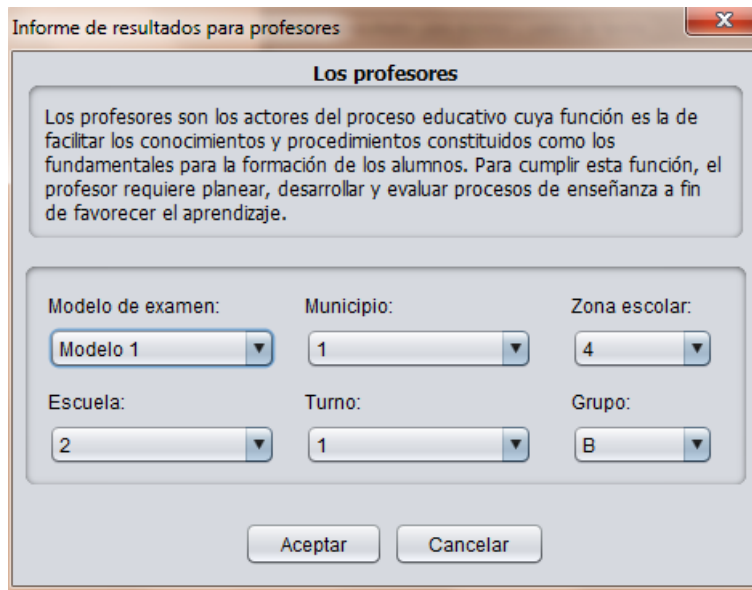


Figura 19. Ventana de diálogo del reporte para profesores

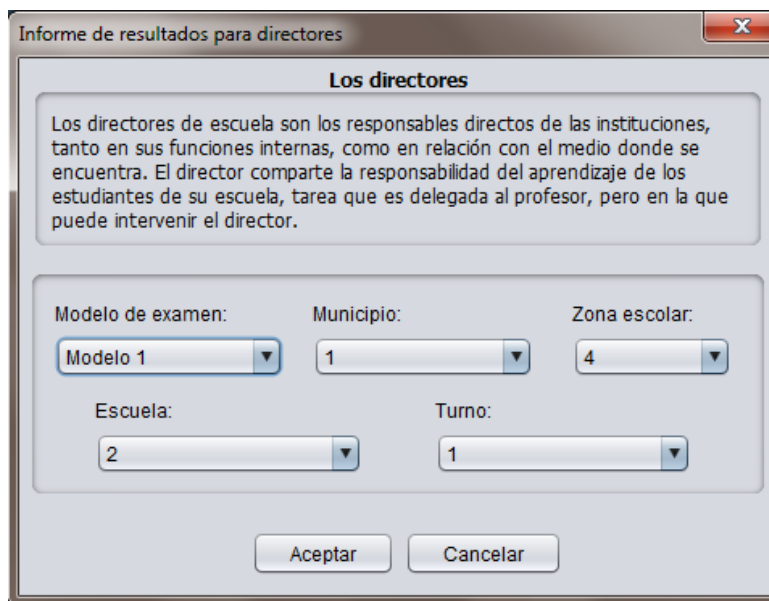


Figura 20. Ventana de diálogo del reporte para directores

Para generar los reportes de resultados de inspectores de zona escolar, en la ventana de diálogo que se muestra al seleccionar esta opción se solicita información sobre el municipio, la zona escolar y modelo del examen que se respondió en la zona escolar (figura 21). En el caso del reporte para usuarios

relacionados con la planeación educativa a nivel macro, la ventana de diálogo que aparece solo requiere que se indique el modelo de examen de la información solicitada (figura 22).

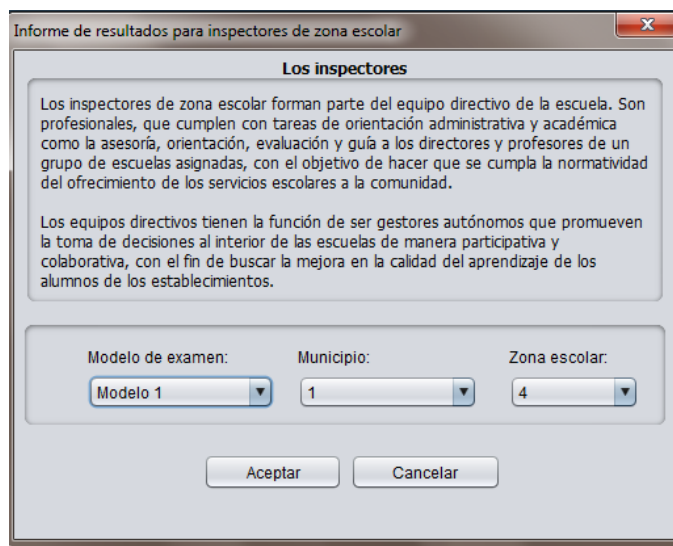


Figura 21. Ventana de diálogo del reporte de resultados para inspectores de zona escolar

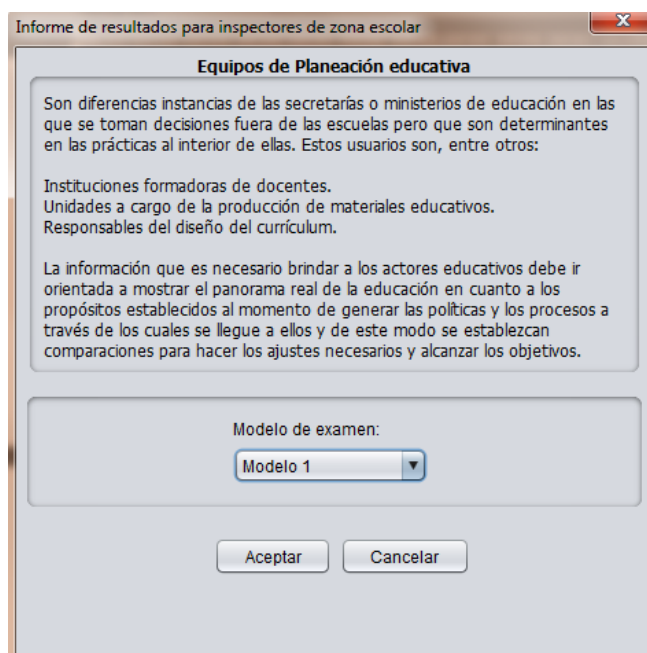


Figura 22. Ventana de diálogo del reporte para el equipo de planeación educativa

Como puede observarse en las figuras del presente apartado, las ventanas de diálogo presentan una breve descripción sobre los usuarios de la información de los reportes.

- ***Archivos de salida***

Los informes integran básicamente dos elementos: tablas de contingencia con las que es posible observar el desempeño de los estudiantes según la necesidad del usuario y la interpretación de estos resultados con el porcentaje de respuestas correctas; es decir, con referencia al logro esperado (criterio) y con referencia al promedio de desempeño del grupo, escuela o zona escolar (norma). La información que se integró en cada reporte corresponde a la que se describió en el capítulo 3, sobre el modelo para el procesamiento de datos numéricos. En las siguientes figuras (23, 24, 25, 26 y 27) se muestran cuatro ejemplos de reportes producidos por PARRERC para el estudiante y sus padres, el docente, el director del plantel, el inspector de zona escolar y el equipo de planeación educativa. El archivo de salida del reporte dirigido al secretario de educación, de acuerdo a la descripción que se hace en el capítulo tres, en el modelo de procesamiento de datos numéricos, es similar al que se le entrega al equipo de planeación educativa, es decir, información general sobre el desempeño y caracterización de los examinados.



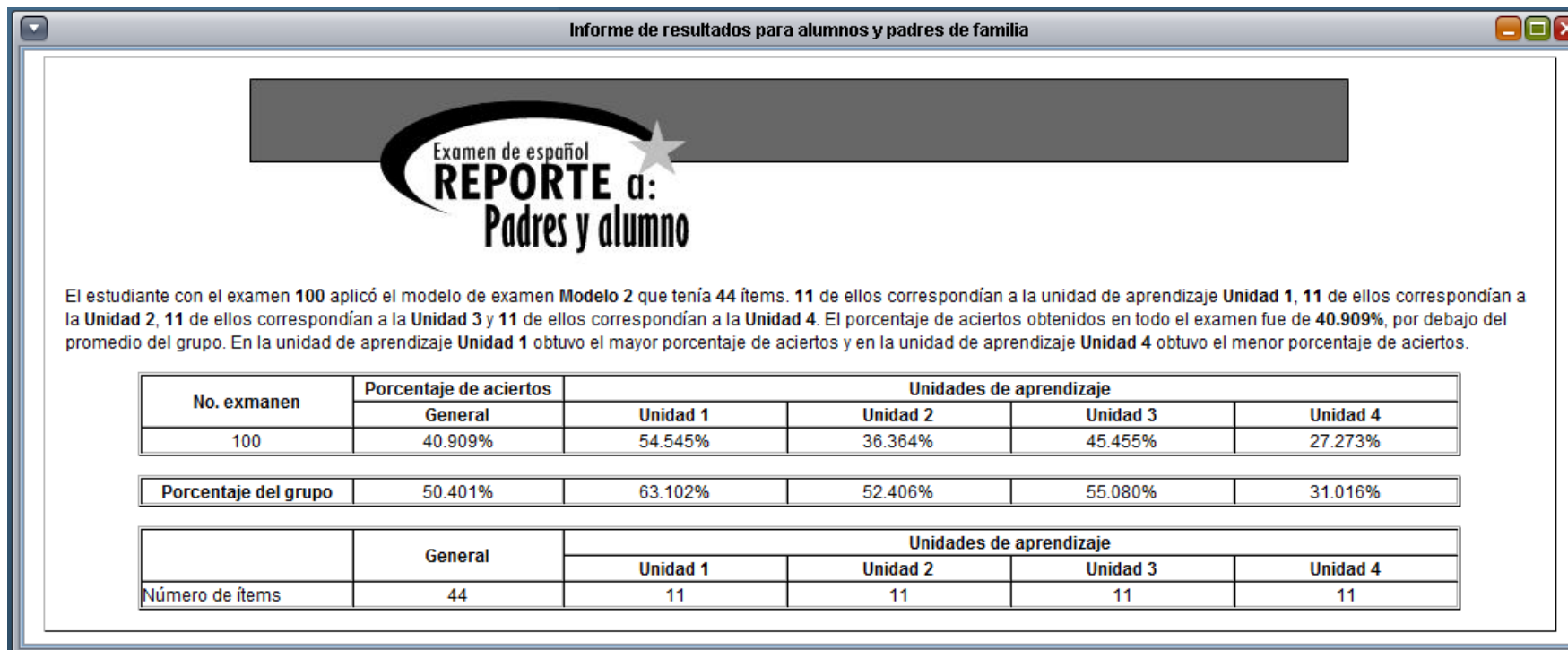


Figura 23. Reporte para el estudiante y sus padres.

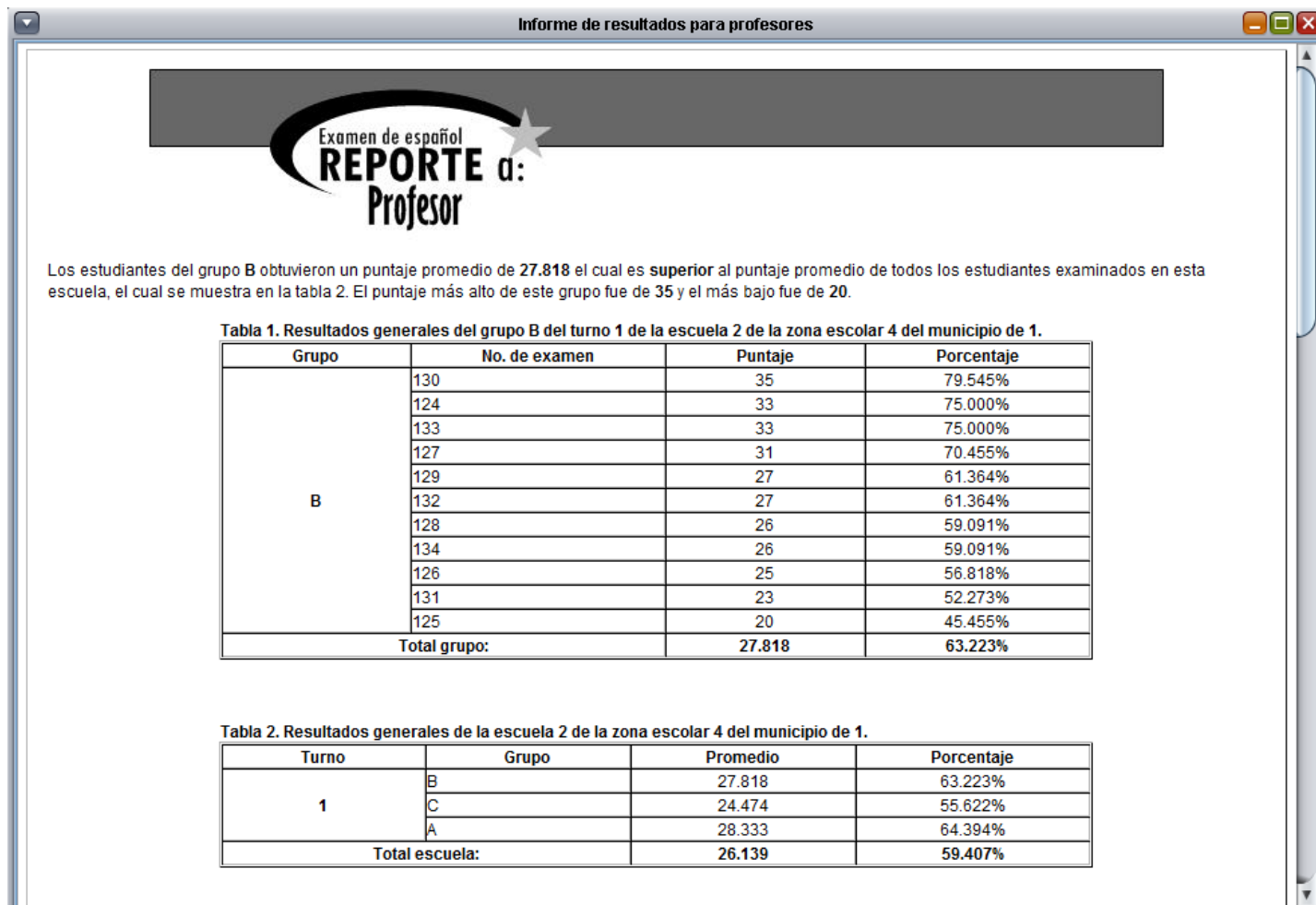


Figura 24. Parte del reporte para docente

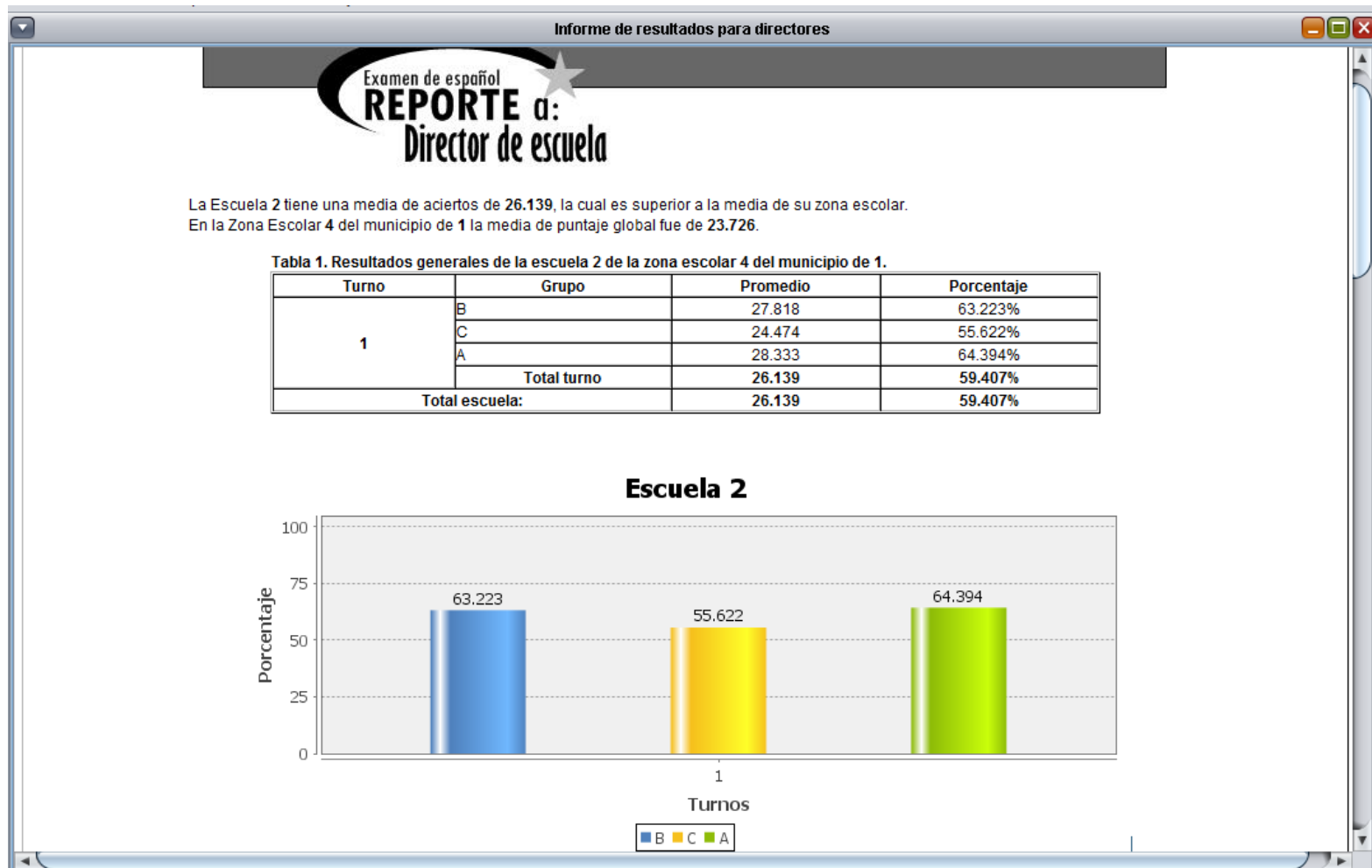


Figura 25. Reporte por unidad de aprendizaje para directores

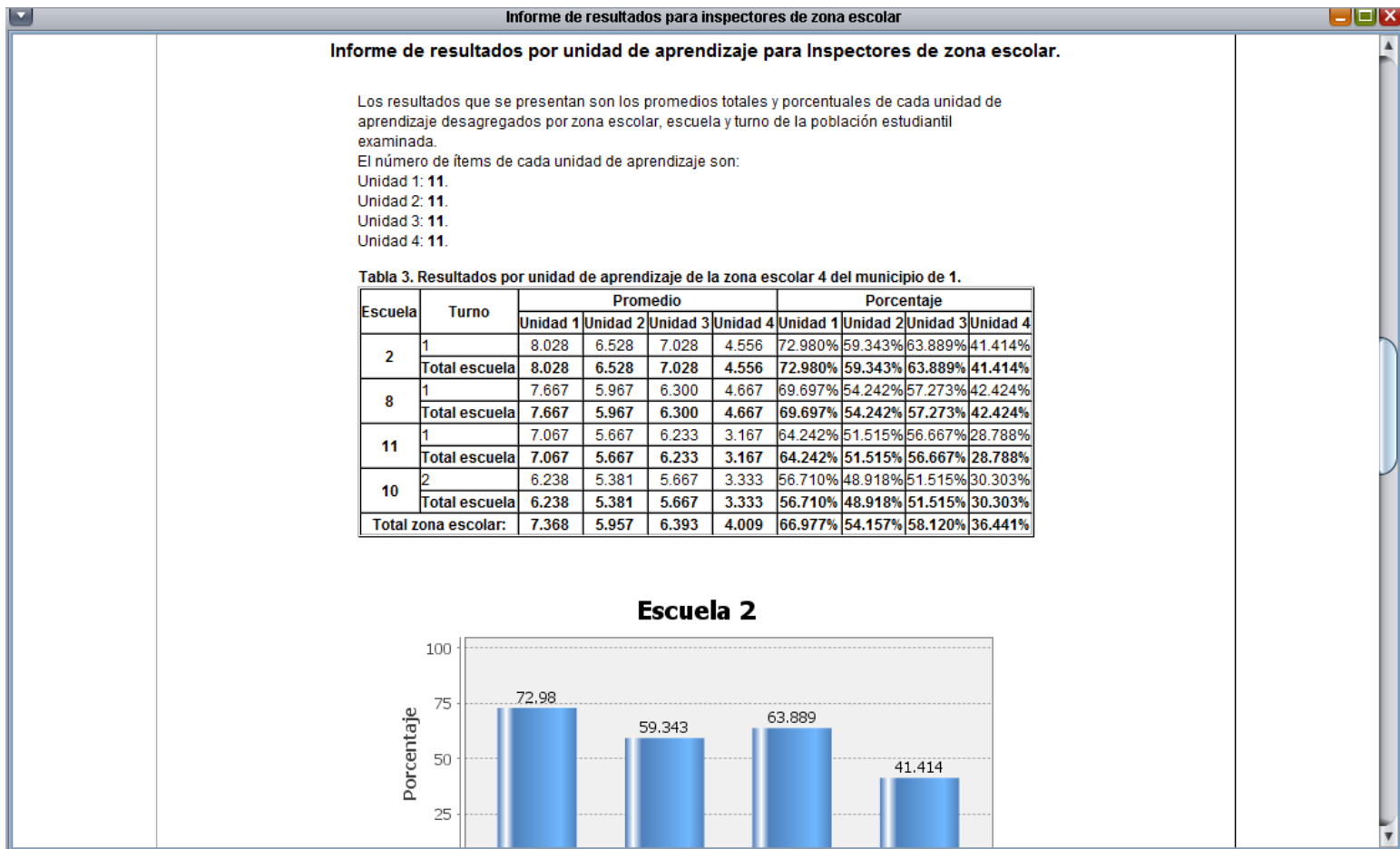


Figura 26. Reporte por unidad de aprendizaje para inspector de zona escolar

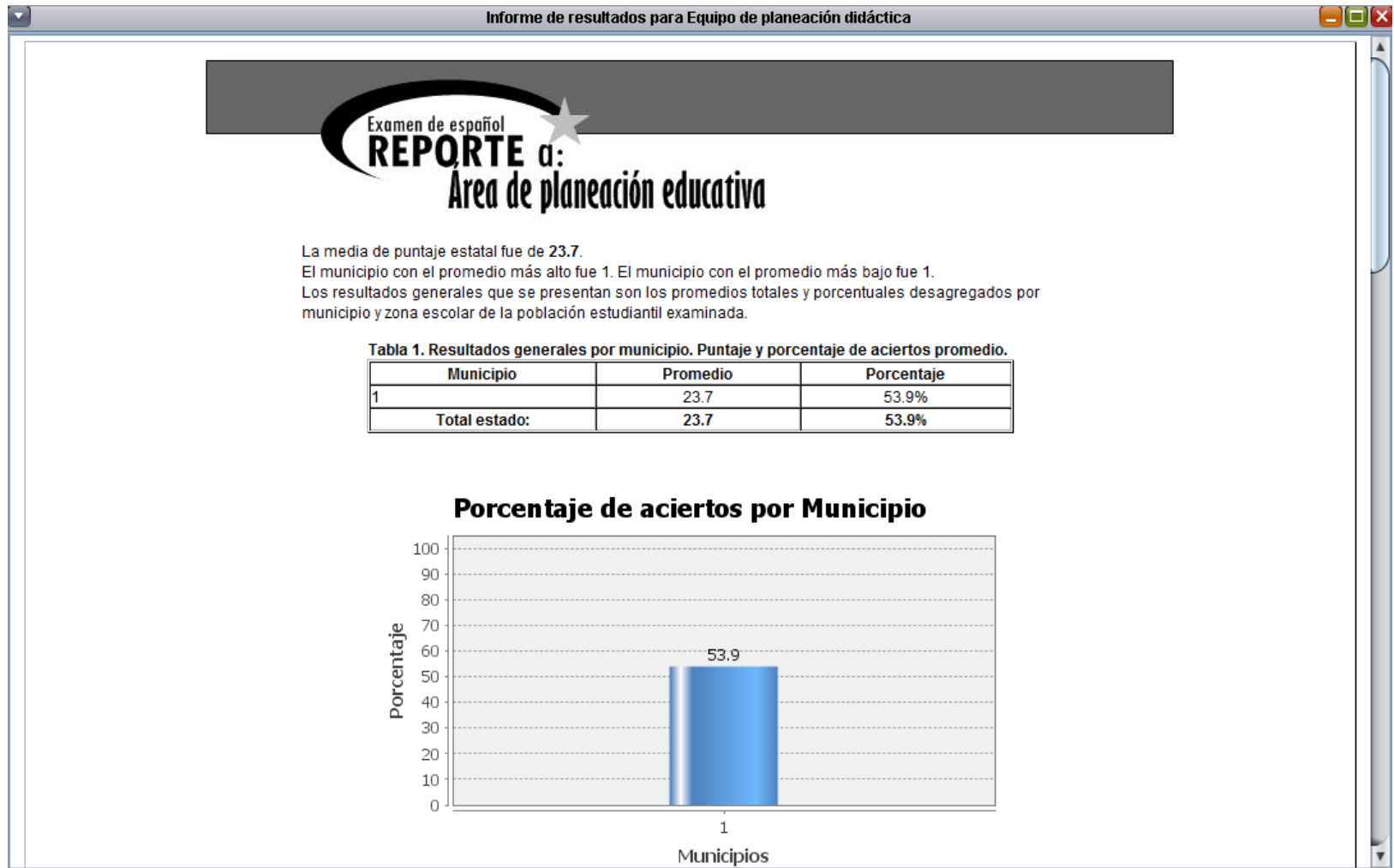


Figura 27. Resultados generales por municipio para equipo de planeación educativa

## 4.2 Resultados del análisis de las entrevistas y la pregunta abierta del cuestionario

Como ya se mencionó en el capítulo de método, en el estudio se formuló una pregunta abierta y se llevaron a cabo algunas entrevistas con usuarios potenciales de informes de resultados, quienes mencionaron la importancia de que en estos documentos se incorpore información que ayude en la mejora escolar.

Respecto al cuestionario, los participantes respondieron a la siguiente pregunta:

*“Si consideramos que los profesores en servicio son uno de los principales usuarios de los informes de resultados de las evaluaciones que se aplican a gran escala, ¿qué información cree Usted que quieren saber o necesitan para apoyar su trabajo?”*

Una de las respuestas más comunes fue la de añadir los criterios que se emplearon para la selección del contenido a evaluar, así como la densidad académica que tiene un contenido determinado.

Otro aspecto que los participantes mencionaron es que se debe incluir: (a) una explicación de qué contenidos previos son necesarios para aprender los que se están evaluando, (b) las habilidades de razonamiento que intervienen en un contenido específico y (c) una explicación hipotética de por qué un alumno no ha podido comprender uno o varios ítems.

También comentaron sobre la posibilidad de incluir recomendaciones prácticas de expertos en el aprendizaje de la materia, sobre cómo mejorar el

aprendizaje e, incluso, diseñar los talleres o cursos de capacitación que comúnmente se ofertan a los profesores, en los que se considere la información de las evaluaciones a gran escala y las recomendaciones que se mencionan. Asimismo, se pidió tomar en cuenta los casos de alumnos con necesidades especiales y con base en sus resultados proponer estrategias para su mejora académica.

Por último, los participantes solicitaron que se brinden cursos a docentes para que aprendan a interpretar adecuadamente los resultados de las evaluaciones a gran escala y, en general, comprender la evaluación del aprendizaje y sus “conceptos básicos para darle un justo valor”.

En cuanto a las entrevistas, se cuestionó a los participantes sobre dos aspectos: (a) conocimiento de los informes de resultados y su utilidad en su desempeño profesional y (b) elementos ausentes en los informes de resultados, pero necesarios.

Respecto al primer aspecto, los cuatro participantes afirmaron haber recibido año tras año los resultados de alguna evaluación a gran escala; en concreto los resultados de la prueba ENLACE, los cuales están disponibles en línea, y mencionaron que se les hace llegar un documento impreso que contiene los niveles de logro en las áreas evaluadas. Esta información les permite ver qué contenidos son área de oportunidad y cuáles son fortalezas. Los asesores técnicos – pedagógicos mencionaron, además, que la información que se puede

ver en línea incluye los datos a nivel municipal, estatal y nacional, lo que permite hacer comparaciones entre estos niveles.

Las necesidades que manifestaron los participantes se resumen en los siguientes puntos:

- Información que indique al usuario cómo interpretar los resultados, y de dónde salieron los resultados; qué fórmulas se aplicaron o bajo qué criterios se juzga el desempeño del estudiante. Lo anterior apoyaría la posibilidad de hacer autónomas a las escuelas en la intervención con estudiantes que requieren apoyo para la mejora académica.
- Hace falta un análisis cualitativo, pues no se describe el contexto y se tiende a generalizar; por lo que no se toma en cuenta a los estudiantes que son casos especiales y que requieren un tipo de apoyo diferente aunque estén incluidos en las escuelas públicas “normales”. Además, se sugirió incorporar a los informes los datos que correspondan a escuelas con características similares a la de los usuarios receptores, con la finalidad de comparar “con justicia” a los estudiantes y no en forma general.
- Hace falta una sección en los documentos en la que se hagan recomendaciones para los profesores, sobre estrategias para la mejora del aprendizaje de ciertos contenidos en los que se haya encontrado deficiencias.
- Solo algunos actores educativos están enterados de que la información está presente en línea y que pueden acceder a ella, principalmente los padres de familia, por lo que sugieren que haya más difusión al respecto.



En términos generales, los usuarios que participaron en la aplicación de estos instrumentos consideran que los datos que ya se ofrecen en los informes son adecuados, pero comentan todo lo anterior con la finalidad de hacerlos más útiles y funcionales.

## Capítulo 5. Conclusiones

### 5.1 Logros

El objetivo general del presente estudio fue desarrollar un software con el que sea posible analizar los resultados de los exámenes de referencia criterial y elaborar sus correspondientes reportes por usuario de la información. Las acciones realizadas para alcanzar este objetivo fueron las siguientes:

- Diseño de un modelo de fórmulas que fue probado mediante el análisis de los resultados de una de las versiones de un examen de español referido a un criterio para el egreso de la educación primaria de Baja California (Contreras, 2000). Esta experiencia mostró que con los ajustes necesarios el modelo puede ser empleado para analizar los resultados de otros exámenes con características similares.
- Diseño de un modelo de pantallas de interfaz gráfica con las opciones que se ofrecen en el menú del PARRERC y las pantallas de los archivos de salida con los análisis de la información y los reportes de resultados para cada usuario.
- Traducción de los dos elementos anteriores a un lenguaje de programación para la ejecución de los procesos comprometidos en el PARRERC, lo cual fue realizado con el apoyo de un programador que realizó la aplicación de cómputo.

Debido a lo anterior, el objetivo del estudio se considera alcanzado, ya que el software se ha desarrollado, es operacional y fue probado con datos reales

derivados de la aplicación de una evaluación a gran escala. Sin embargo, es necesario precisar los niveles de logro de este desarrollo:

- Con respecto a los análisis que se pueden efectuar con el software, el usuario es capaz de realizar análisis estadísticos de resultados principalmente en un nivel descriptivo, aunque también es posible realizar algunos cálculos inferenciales, tales son el análisis de varianza de un factor (ANOVA) y los análisis psicométricos de la prueba.
- En cuanto a los reportes de resultados para cada uno de los usuarios, es posible consultarlos o imprimirlos con la opción “Reporte de resultados” que se encuentra en el menú principal. Al activarla permite seleccionar al destinatario del reporte que se desea producir.
- Una vez desarrollada la versión primera del software, como se indicó en el capítulo tres, se llevaron a cabo una serie de pruebas con los mismos datos que sirvieron para la etapa del diseño y fueron comparados con los resultados que se obtuvieron en dicha etapa, a fin de tener evidencias de la funcionalidad del PARRERC. El conjunto de resultados que corresponden al desempeño de los estudiantes en el examen y que fueron producidos por el software coincidieron con los que se produjeron con apoyo del programa Excel, tanto en la etapa de diseño del presente estudio, como con los que se obtuvieron cuando fue desarrollado y probado el examen de español de primaria (Contreras, 2000). En cuanto a los análisis de las propiedades psicométricas, se realizaron los ajustes pertinentes que se mencionaron en el capítulo cuatro y las diferencias se corrigieron. Con lo anterior es posible concluir que el

PARRERC ejecuta análisis y produce resultados sobre el desempeño de forma adecuada y confiable, así como de los análisis psicométricos del examen.

En la versión primera del software PARRERC desarrollada en este estudio, se ofrece información considerada mínima y suficiente para los usuarios de los niveles micro y macro planeación, de los que se habla en los capítulos 2 y 3.

Las métricas que son reportadas en los informes que se producen con el PARRERC son: (a) el total de respuestas correctas o el porcentaje total obtenido y (b) promedio de respuestas correctas o promedio de porcentaje de un grupo o varios grupos. Es decir, no solo se presentan resultados referidos a un criterio, que era el objetivo principal, sino que también es posible presentarlos referidos a una norma.

Al operar el PARRERC con los datos del examen que se utilizó para diseñar los modelos, el tiempo fue considerablemente corto, lo que supone la posibilidad de ofrecer oportunamente a los usuarios un insumo fundamental para la toma de decisiones que, como ya se ha indicado no es el único, pero es importante.

Otro aspecto alcanzado es una serie de respuestas a entrevistas y cuestionario que, aunque no son exhaustivas, dan un cierto panorama sobre las necesidades de usuarios del nivel de micro planeación educativa y que pueden servir como insumo para optimizar el software en futuras versiones.

## **5.2 Limitantes y sugerencias**

### **5.2.1 Con respecto a la información que se presenta en los productos del software**

Entre las métricas indicadas en la tabla 3 que se emplean para reportar los resultados, las que se utilizan en el PARRERC, como ya se indicó, son puntajes y porcentajes de aciertos totales y promedios de ambos. No obstante, en esta versión del PARRERC no existe una función con la que se pueda señalar puntos de corte para niveles de desempeño. Lo anterior es importante ya que, al ubicar a un examinado en un grupo correspondiente a un nivel de desempeño se puede conocer y caracterizar las habilidades que maneja de una unidad de aprendizaje.

El PARRERC es un software que puede tener mayor alcance en cuanto a cálculos estadísticos se refiere, ya que al tener datos específicos de una prueba es posible analizarlos a otros niveles. Por ejemplo, se pueden emplear modelos de predicción a partir de las variables de contexto u otras variables disponibles. Otra propuesta es la de integrar funciones con las que sea posible generar métodos de clasificación de la población o muestra, al emplear al mismo tiempo diferentes variables, con la finalidad de identificar estudiantes con determinado puntaje y las variables que pueden relacionarse con el desempeño en el examen.

### **5.2.2 Con respecto a la información obtenida mediante técnicas cualitativas y la relación con el PARRERC**

Un aspecto en el que coinciden los participantes que respondieron la entrevista y la pregunta abierta que se les hizo y algunos autores mencionados en el marco

conceptual (Condelli, 2005; Ravela, 2002; Rossi&Freeman, 1993), es en la necesidad de incluir en los reportes que son entregados a los usuarios, especialmente a los docentes, algunas sugerencias por parte de expertos en el área de conocimiento evaluada, para abordar didácticamente determinadas líneas de formación que son detectadas como débiles o en oportunidad de mejora. En sistemas educativos como el de México, que aún está en vías de modernización y mejora, puede resultar un auxilio al menos moderado para escuelas con carencias de apoyo psicopedagógico, en su mayoría públicas.

Este es un elemento que puede integrarse al PARRERC, dado que es relativamente sencillo incorporar una función que administre textos con este tipo de recomendaciones o sugerencias y que sean acordes a los grupos de ítems que en un momento determinado están evaluando distintas unidades de aprendizaje. Sin embargo, para ello es necesaria la integración de un comité de expertos en el área, lo cual puede resultar complejo y costoso, sobre todo si se piensa que los contenidos de las disciplinas y del currículo no son estáticos. Pero, no hay que olvidar que el PARRERC está diseñado para analizar y reportar resultados de exámenes a gran escala, por lo que un esfuerzo como el que se enuncia es pequeño en comparación con los usuarios que pueden ser beneficiados. En síntesis, es algo que se requiere y por la funcionalidad del PARRERC resulta provechoso que se integre para el diseño y desarrollo de la versión primera.

Con la versión primera del PARRERC es posible generar resultados claros e interpretables para usuarios no expertos en la evaluación, lo cual es una de las demandas que pusieron de manifiesto los participantes de las entrevistas. De

acuerdo a Himmel (2010), uno de los aspectos que integran el concepto llamado cultura evaluativa es el reconocimiento que los agentes educativos y, por lo tanto, usuarios de la evaluación, hacen de los resultados como útiles para la toma de decisiones, lo cual supone, entre otras cosas, su interpretación oportuna. Con el PARRERC se pudo aportar en este rubro, ya que en los reportes que se producen se integra una interpretación textual de los datos numéricos mostrados en las tablas de contingencia y en las gráficas.

### **5.2.3 Otras limitantes y sugerencias**

Una limitante de este software es la falta de evaluación por parte de otros usuarios de los análisis y sobre todo de los reportes de resultados de salida. Para poder llevar a cabo esta evaluación es necesario desarrollar un instrumento en el que se indague sobre la pertinencia de la información que se presenta en los reportes, las necesidades de cada usuario que son solventadas y las que aún no y aspectos de diseño, entre otros. El PARRERC también es objeto de evaluación. Se sugiere estimar la facilidad de operación y suficiencia de cada una de las opciones que lo integran.

Lo anteriormente expuesto corresponde a una etapa de desarrollo o ciclo de vida de un software que en el marco conceptual es llamada “comprobación”. De esta manera se podrá proceder al desarrollo de la versión primera del PARRERC con información más completa, puesto que los mismos usuarios son los que informarían con mayor precisión sobre los aciertos y las carencias de los productos. Así, se considera que este software entrará ahora en una fase de

operación regular, tras la cual podrán obtenerse nuevas evidencias de su funcionalidad y pertinencia para analizar datos y elaborar reportes de resultados de nuevos exámenes.

Es recomendable que se elabore un manual para el usuario del software ya que, entre otros aspectos que requieren ser documentados. Por ejemplo, en la versión primera los datos con los que opera deben estar en una hoja de cálculo del programa Excel y se deben preparar bajo ciertas convenciones para que puedan producirse los resultados que se esperan.

Por último, los datos con los que se diseñó y desarrolló el software corresponden a una evaluación hecha en educación básica. Ello significa que solo se consideraron usuarios y necesidades informativas que corresponden a un sistema educativo estatal. Sin embargo, el uso del software no se limita a las características de los usuarios de este nivel, sino que es posible emplearlo en los niveles de educación media y superior. Para ello, se sugiere lo siguiente:

- Realizar una búsqueda de información documental y de campo similar, aunque quizá más exhaustiva, a la que se hizo en el presente estudio con usuarios de estos niveles, con la finalidad de conocer sus necesidades informativas. Un apoyo para esta labor puede ser la clasificación que Sánchez (2007) propuso de los usuarios de distintos niveles educativos de acuerdo a la similitud del tipo de información que les debe ser reportada.
- Al respecto, se recomienda hacer los ajustes correspondientes en el programa, es decir, incluir nuevos tipos de usuarios en la opción de “informes de



resultados”; puesto que, aunque las funciones que se operan con las opciones que ya existen en el PARRERC pudieran ser genéricas, los nombres que se les asignaron pueden ser confusos para otros usuarios.

## Referencias

- Alvarado, G. (2007). *La toma de decisiones del director de escuela primaria*. Tesis inédita de maestría. Universidad Pedagógica de Durango. Durango.
- Álvarez, J. & Arias, M. (2002). *Análisis, diseño y mantenimiento del software*. Madrid: UNED. Recuperado de:  
<http://www.ia.uned.es/ia/asignaturas/adms/GuiaDidADMS/>
- Alonso, F., Martínez, L. & Segovia, F. (2005). *Introducción a la ingeniería del software: modelos de desarrollo de programas*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Amador, C. (2008). Retos de la inclusión educativa en los próximos años en la comunidad autónoma del País Vasco. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio de la educación*, 6 (2). Recuperado de:  
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/551/55160205.pdf>
- Assessment System Corporation (2012). *Iteman 4. Test and item analysis software with classical test theory*. Autor. Disponible en:  
<http://www.assess.com/xcart/product.php?productid=417>
- Baker, E. (2008). Consideraciones de validez prioritaria para la evaluación formativa y rendición de cuentas. *Revista de Educación*, 348.
- Betebenner, D. & Linn, R. (2009). Growth in student achievement: issues of measurement, longitudinal data analysis, and accountability. *Exploratory seminar: Measurement Challenges Within the Race to the Top Agenda Center for K– 12 Assessment & Performance Management*. Recuperado de:  
<http://www.k12center.org/rsc/pdf/BetebennerandLinnPresenterSession1.pdf>

- Blanco, A., González, C. & Ordoñez, X. (2009). Patrones de correlación entre medidas de rendimiento escolar en evaluaciones longitudinales: un estudio de simulación desde un enfoque multinivel. *Revista de Educación*. 348. Recuperado de: [http://www.revistaeducacion.mec.es/re348/re348\\_09.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re348/re348_09.pdf)
- Bronson, G. (2007). *C++ para Ingeniería y Ciencias*. (2ª ed.). México: Thompson.
- Castañeda, S. (2004). *Educación, aprendizaje y cognición. Teoría en la práctica*. México: Manual Moderno.
- Castañeda, S., González, R. E. & Arredondo, C. (2006). Calificando, interpretando y realimentando el aprendizaje. En: Castañeda, S. (coord.) *Evaluación del aprendizaje en el nivel universitario. Elaboración de exámenes y reactivos*. México: UNAM, CONACYT.
- Castillo, A. (2005). Liderazgo administrativo. Reto para el director de escuela del siglo XXI. *Cuadernos de Investigación*, 20.
- Cherre, C. (1988). Los materiales didácticos. *Diseño y evaluación de medios y materiales educativos (curso)*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/chavo2411/los-medios-y-materiales-educativos-ventajas-y-desventajas>
- Colina, L. (2008). Las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje en la educación a distancia. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 14 (28) 295 – 314. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/761/76111716015.pdf>
- Condelli, L. (2005). *Demonstrating results: developing state and local report cards for adult education*. Washington: American Institutes for Research.

- Contreras, L. A. (2000). *Desarrollo y pilotaje de un examen de español para educación primaria del estado de Baja California*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada.
- Contreras, L. A. (2002). Modelos, procedimientos y prácticas contemporáneos en la evaluación del aprendizaje: Entrevista con Anthony J. Nitko. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4 (1). Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-nino.html#inicio>
- Contreras, L. A. & Backoff, E. (2004) Metodología para elaborar exámenes criteriosales alineados con el Currículum. En Castañeda, S. (Comp.). *Educación, Aprendizaje y Cognición: teoría en la práctica* (pp. 155 a 174). México: Manual Moderno.
- Contreras, L. A. (2009). *Desarrollo y validación de un modelo para elaborar exámenes criteriosales de gran escala alineados con el currículum*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca.
- Contreras, L. A. (2009). *Manual para el desarrollo de pruebas criteriosales de gran escala alineadas con el currículum*. Ensenada: UEE – UABC.
- Crooks, T. (1988): The Impact of Classroom Evaluation Practices on Students. *The Review of Educational Research*, 58 (4), 438 – 481.
- Córdoba F. (2006). La evaluación de los estudiantes: una discusión abierta. *Revista Iberoamericana de Educación*. 39 (7). Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1388Cordoba-Maq.pdf>
- De los Santos, G. (2010). *Desarrollo, operación y evaluación de un módulo para capacitar a docentes en servicio para que mejoren sus exámenes de opción*

- múltiple mediante el análisis gráfico de ítems.* (Tesis inédita de maestría).  
Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada.
- Hambleton, R. (1997). Enhancing the validity of NAEP achievement level score reporting. En M. Bourque (Coord.). *Proceedings of achievement levels workshop*. Boulder: National Assessment Governing Board.
- Hambleton, R. & Slater, S. (1997). Reliability of credentialing examinations and the impact of scoring models and standard-setting policies. *Applied measurement in Education*, 10 (1), 19-38.
- Himmel, E. (2010) Hacia una cultura de evaluación educacional. México.  
Recuperado de: <http://www.ifie.edu.mx/Erika%20Himmel.htm>.
- Hogan, T. (2004). *Pruebas psicológicas. Una introducción práctica*. México: El Manual Moderno.
- Jornet, J. & González, J. (2009). Evaluación criterial: determinación de estándares de interpretación (EE) para pruebas de rendimiento educativo. *Estudios sobre Educación*, 16, 103 – 123.
- Kendall, K. & Kendall, J. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Pearson.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) (2008). *Eficacia escolar y factores asociados*. Santiago: OREALC/UNESCO.
- Martínez Rizo, F. (2009). Evaluación formativa en aula y evaluación a gran escala: hacia un sistema más equilibrado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 11(2). Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol11no2/contenido-mtzrizo2.html>

- Martínez, R., Gaviria, J. L., & Castro, M. (2009). Concepto y evolución de los modelos de valor añadido en educación. *Revista de Educación*, 348.  
Recuperado de: [http://www.revistaeducacion.mec.es/re348/re348\\_01.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re348/re348_01.pdf)
- Murillo, P. (2006). La profesión docente en la sociedad actual. En Larrosa, F. & Jiménez, M. (Eds.) *Análisis de la profesión docente* (pp 45 – 62). Alicante: Ediciones CAM. CEE Limencop.
- Murillo, P. (2007). Nuevas formas de trabajar en la clase: metodologías activas y colaborativas. En Blanco, F. (Dir.) *El desarrollo de competencias docentes en la formación del profesorado*. Madrid, M.E.C. Colección Conocimiento Educativo.
- Nicol, D. y Milligan, C. (2006). Rethinking technology-supported assessment practices in relation to the seven principles of good feedback practice. En C. Bryan & K. Clegg (Eds.) *Innovative Assessment in Higher Education*. (64-77) New York: Routledge.
- Nitko, A. (2001). Conceptual Frameworks to accommodate the validation of rapidly changing requirements for assessments. En D. Scott (editor) *Curriculum and assessment* (143 – 164). Nueva York: Greenwood Pb.
- Piscoya, L. (2004). Pruebas PISA: niveles de desempeño y construcción de preguntas. *Educación*, 1 (2), 21 – 34.
- Popham, W. (1995). *Classroom Assessment: What teacher need to know*. Boston: Pearson/Allyn&Bacon.
- Popham, W. (1993). *Educational Evaluation*. Boston: Allyn & Bacon.
- Pozo, J. & Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid. Ediciones Morata.

- Ramírez, A. (2010). La evaluación como herramienta para mejorar los procesos educativos de poblaciones socialmente vulnerables. *Revista Iberoamericana de Educación*. 53 (5). Recuperado de:  
<http://www.rieoei.org/deloslectores/3778Ramirez.pdf>
- Ravela, P. (2002). ¿Cómo Presentan sus Resultados los Sistemas Nacionales de Evaluación Educativa en América Latina? *Programa de promoción de la reforma educativa en América Latina y el Caribe*. Recuperado de:  
<http://www.oei.es/calidad2/ravela.pdf>
- Ravela, P. (2003) ¿Cómo aparecen los resultados de las evaluaciones educativas en la prensa? *Programa de promoción de la reforma educativa en América Latina y el Caribe*. Recuperado de:  
<http://www.preal.org/Archivos/Grupos%20de%20Trabajo/Evaluaci%C3%B3n%20y%20Est%C3%A1ndares/Publicaciones/prensa%20parte%201.pdf>
- Ravela, P. (Edit.) (2006). *Para comprender las evaluaciones educativas. Fichas didácticas*. Santiago: PREAL.
- Rodríguez, J. L. & Tejedor, F. J. (Eds.) (1996). *Evaluación educativa I. Evaluación de los aprendizajes de los alumnos*. Salamanca: Instituto Universitario de Ciencias de la Educación.
- Rojas, M. (2007). *Usos y apropiaciones de las tecnologías de la información y la comunicación en la formación del comunicador social. Caso: Universidad Veracruzana*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Veracruzana. Boca del Río.
- Rossi, P. & Freeman, H. (1993). *Evaluation. A Systemic Approach*. (5 ed.). Londres: Sage.

- Sacristán, G. (1991). Los materiales y la enseñanza. *Cuadernos de Pedagogía*, 194, 10 – 15.
- Sánchez, C. (2007). *Desarrollo de un módulo de capacitación y asesoría para apoyar el análisis, reporte e interpretación de resultados derivados de la aplicación de pruebas criterioles de gran escala*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada.
- Sánchez, E. & Medina, A. (s/f). El inspector de ayer y el supervisor de hoy. Estado actual de la educación básica en el estado de Colima. Mesa de trabajo.
- Secretaría de Educación Pública (2005). Orientaciones generales para constituir y operar el servicio de asesoría académica a la escuela. México. Recuperado de: [http://www.ripei.org/files/serv\\_asesoria.pdf](http://www.ripei.org/files/serv_asesoria.pdf)
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2011). *Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la Educación Básica*. Recuperado de: [http://basica.sep.gob.mx/reformasecundaria/doc/sustento/Acuerdo\\_592\\_completo.pdf](http://basica.sep.gob.mx/reformasecundaria/doc/sustento/Acuerdo_592_completo.pdf)
- Texeidó, J. & Pélach, J. (1996). *La formación de equipos directivos en Catalunya. Algunas consideraciones*. Comunicación presentada en el IV Congreso Interuniversitario de Organización Escolar. Tarragona.
- Tiana, A. (1997). Tratamiento y uso de la información en evaluación. *Calidad y equidad en la educación*. Recuperado de: <http://www.campus-oei.org/calidad/tiana.htm>
- Tornimbeni, S., Pérez, E. & Olaz, F. (2008). *Introducción a la Psicometría*. Buenos Aires: Paidós



- Tristán, A. (2004) Sistema para calificación de pruebas referidas a criterio y definición de estándares. En Castañeda, S. (Comp.). *Educación, Aprendizaje y Cognición: teoría en la práctica* (pp. 219 a 234). México: Manual Moderno.
- Unidad de Evaluación Educativa (2010). *Antecedentes*. Recuperado de:  
<http://uee.uabc.mx/uee/nivel1.php?p=antecedentes>
- Velasco, V., Anguiano, M. L. & Larrazolo, N. (2007). Propuesta metodológica para la formulación de una conceptualización del constructo de un examen de certificación del inglés como lengua extranjera. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9 (2). Recuperado de:  
<http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-velasco.html>
- Villardón, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24. Recuperado de:  
<http://revistas.um.es/index.php/educatio/article/viewFile/153/136>
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa* (9ª ed.). México: Prentice Hall.
- Zabalza, M. (1991). *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Narcea Editores.
- Zabala, A. (1998). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona: GRAO.

## Anexo 1. Preparación del archivo en Excel para el modelo del procesamiento de datos numéricos y para la ejecución en el programa PARRERC

### A) Datos de las variables de contexto

Variables de contexto: se ubican en las columnas previas a las respuestas a los reactivos del examen

	A	B	C	D	E	F	G
1	Número	Número de examen	Municipio	Modelo	Escuela ID	Turno	Grupo
2							
3	118	59	1	3	2	1	A
4	119	58	1	3	2	1	A
5	120	57	1	3	2	1	A
6	121	56	1	3	2	1	A
7	122	55	1	3	2	1	A
8	123	54	1	3	2	1	A
9	124	53	1	3	2	1	B
10	125	52	1	3	2	1	B
11	126	51	1	3	2	1	B
12	127	50	1	3	2	1	B
13	128	49	1	3	2	1	B

Cada fila corresponde a un examinado (respuestas a variables de contexto y reactivos del examen)

## B) Reactivos del examen

	S	T	U	V	W	X	Y	
1	Aspiración de estudios		1	2	3	4	5	6
2		C	A	B	D	C	B	
3	4	C	D	B	D	C	B	
4	4	C	A	B	D	C	B	
5	4	C	A	B	D	C	B	
6	4	C	A	B	D	C	B	
7	4	C	D	B	D	C	B	
8	4	D	A	B	D	C	D	
9	4	D	A	O	D	C	B	
10	4	C	A	B	D	C	B	
11	4	A	C	B	D	C	B	
12	4	C	A	B	D	C	B	
13	4	C	A	B	D	C	B	

Respuestas de examinados: comienzan en la tercera fila, la segunda es exclusiva para las claves de respuesta

## C) Versiones del examen

Cada versión debe estar en una hoja distinta, de manera que el PARRERC así los reconozca

11	4	A
12	4	C
13	4	C

## Anexo 2. Tablas de funciones y fórmulas en Excel

Tabla 1. Total de aciertos y por unidad de aprendizaje.

Alumno	Total de aciertos	Total de aciertos A	Total de aciertos B	Total de aciertos C	Total de aciertos D
1	=SUM(LH18:WU18)	=SUM(LH18:LR18)	=SUM(LS18:MC18)	=SUM(MD18:MN18)	=SUM(MO18:MY18)
2	=SUM(LH19:WU19)	=SUM(LH19:LR19)	=SUM(LS19:MC19)	=SUM(MD19:MN19)	=SUM(MO19:MY19)
3	=SUM(LH20:WU20)	=SUM(LH20:LR20)	=SUM(LS20:MC20)	=SUM(MD20:MN20)	=SUM(MO20:MY20)
4	=SUM(LH21:WU21)	=SUM(LH21:LR21)	=SUM(LS21:MC21)	=SUM(MD21:MN21)	=SUM(MO21:MY21)
5	=SUM(LH22:WU22)	=SUM(LH22:LR22)	=SUM(LS22:MC22)	=SUM(MD22:MN22)	=SUM(MO22:MY22)
...	...	...	...	...	...
800	=SUM(LH817:WU817)	=SUM(LH817:LR817)	=SUM(LS817:MC817)	=SUM(MD817:MN817)	=SUM(MO817:MY817)

Tabla 2. Porcentaje total de aciertos y por unidad de aprendizaje.

Alumno	Porcentaje total de aciertos	Porcentaje de aciertos A	Porcentaje de aciertos B	Porcentaje de aciertos C	Porcentaje de aciertos D
1	=(WW18*100)/C3	=(WX18*100)/C5	=(WY18*100)/C6	=(WZ18*100)/C7	=(XA18*100)/C8
2	=(WW19*100)/C3	=(WX19*100)/C5	=(WY19*100)/C6	=(WZ19*100)/C7	=(XA19*100)/C8
3	=(WW20*100)/C3	=(WX20*100)/C5	=(WY20*100)/C6	=(WZ20*100)/C7	=(XA20*100)/C8
4	=(WW21*100)/C3	=(WX21*100)/C5	=(WY21*100)/C6	=(WZ21*100)/C7	=(XA21*100)/C8
5	=(WW22*100)/C3	=(WX22*100)/C5	=(WY22*100)/C6	=(WZ22*100)/C7	=(XA22*100)/C8

Tabla 3. Promedio general de aciertos y de cada unidad de aprendizaje del total de los estudiantes.

Promedio general	Promedio general de unidad de aprendizaje A	Promedio general de unidad de aprendizaje B	Promedio general de unidad de aprendizaje C	Promedio general de unidad de aprendizaje D
$=(SUM(WW18:WW818))/C4$	$=(SUM(WX18:WX818))/C4$	$=(SUM(WY18:WY818))/C4$	$=(SUM(WZ18:WZ818))/C4$	$=(SUM(XA18:XA818))/C4$

Tabla 4. Promedio general de aciertos de cada unidad de aprendizajes desagregado por grupos o escuelas.

Promedio general	Escuela o grupo 1	Escuela o grupo 2	Escuela o grupo 3	Escuela o grupo 4
General	$=SUM(ABA18:ABA53)/AD3$	$=SUM(ABB18:ABB53)/AD4$	$=SUM(ABC18:ABC53)/AD5$	$=SUM(ABD18:ABD53)/AD6$
Unidad de aprendizaje A	$=SUM(ABF18:ABF53)/AD3$	$=SUM(ABG18:ABG53)/AD4$	$=SUM(ABH18:ABH53)/AD5$	$=SUM(ABI18:ABI53)/AD6$
Unidad de aprendizaje B	$=SUM(ABK18:ABK53)/AD3$	$=SUM(ABL18:ABL53)/AD4$	$=SUM(ABM18:ABM53)/AD5$	$=SUM(ABN18:ABN53)/AD6$
Unidad de Aprendizaje C	$=SUM(ABP18:ABP53)/AD3$	$=SUM(ABQ18:ABQ53)/AD4$	$=SUM(ABR18:ABR53)/AD5$	$=SUM(ABS18:ABS53)/AD6$
Unidad de aprendizaje D	$=SUM(ABU18:ABU53)/AD3$	$=SUM(ABV18:ABV53)/AD4$	$=SUM(ABW18:ABW53)/AD5$	$=SUM(ABX18:ABX53)/AD6$

Tabla 5.Promedio y porcentaje promedio de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por zona escolar o municipio

A)

ZONA ESCOLAR O MUNICIPIO			
	Medida	Zona escolar o municipio	Promedio
Desempeño general	Promedio de aciertos	1	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,G18:G818,J3)
		2	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,G18:G818,J4)
		3	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,G18:G818,J5)
	Porcentaje promedio de aciertos	1	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,G18:G818,J3)
		2	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,G18:G818,J4)
		3	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,G18:G818,J5)

B)

ZONA ESCOLAR O MUNICIPIO (Promedio de aciertos)

Unidad de aprendizaje	1	2	3
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,G18:G818,J5)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,G18:G818,J5)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,G18:G818,J5)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,G18:G818,J5)

C)

ZONA ESCOLAR O MUNICIPIO (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	1	2	3
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,G18:G818,J5)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,G18:G818,J5)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,G18:G818,J5)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,G18:G818,J5)

Tabla 6. Promedio y porcentaje promedio de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B Y C) desagregado por la variable sexo.

A)

SEXO

	Medida	Sexo	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	Femenino	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,L18:L818,P3)
		Masculino	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,L18:L818,P4)
	Porcentaje	Femenino	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,L18:L818,P3)
		Masculino	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,L18:L818,P4)

B)

SEXO (Promedio de aciertos)

Unidad de aprendizaje	Femenino	Masculino
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,L18:L818,P3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,L18:L818,P4)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,L18:L818,P3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,L18:L818,P4)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,L18:L818,P3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,L18:L818,P4)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,L18:L818,P3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,L18:L818,P4)

C)

SEXO (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	Femenino	Masculino
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,L18:L818,P3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,L18:L818,P4)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,L18:L818,P3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,L18:L818,P4)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,L18:L818,P3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,L18:L818,P4)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,L18:L818,P3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,L18:L818,P4)



Tabla 7.Promedio y porcentaje general de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la variable turno.

A)

TURNO			
	Medida	Turno	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	Matutino	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,E18:E818,H3)
		Vespertino	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,E18:E818,H4)
	Porcentaje	Matutino	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,E18:E818,H3)
		Vespertino	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,E18:E818,H4)

B)

TURNO (Promedio de aciertos)		
Unidad de aprendizaje	Matutino	Vespertino
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,E18:E818,H3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,E18:E818,H4)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,E18:E818,H3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,E18:E818,H4)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,E18:E818,H3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,E18:E818,H4)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,E18:E818,H3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,E18:E818,H4)

C)

TURNO (Porcentaje promedio)		
Unidad de aprendizaje	Matutino	Vespertino
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,E18:E818,H3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,E18:E818,H4)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,E18:E818,H3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,E18:E818,H4)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,E18:E818,H3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,E18:E818,H4)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,E18:E818,H3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,E18:E818,H4)

Tabla 8. Promedio y porcentaje general de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B) desagregado por la variable escuela.

ESCUELA		
Medida	Clave de escuela	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	2 =AVERAGEIFS(WW18:WW818,D18:D818,F3)
		8 =AVERAGEIFS(WW18:WW818,D18:D818,F4)
		10 =AVERAGEIFS(WW18:WW818,D18:D818,F5)
		11 =AVERAGEIFS(WW18:WW818,D18:D818,F6)
	Porcentaje	2 =AVERAGEIFS(XC18:XC818,D18:D818,F3)
		8 =AVERAGEIFS(XC18:XC818,D18:D818,F4)
	10 =AVERAGEIFS(XC18:XC818,D18:D818,F5)	
	11 =AVERAGEIFS(XC18:XC818,D18:D818,F6)	

B)

ESCUELA (Promedio de aciertos)

Unidad de aprendizaje	2	8	10	11
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818, D18:D818,F3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818, D18:D818,F4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818, D18:D818,F5)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818, D18:D818,F6)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818, D18:D818,F3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818, D18:D818,F4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818, D18:D818,F5)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818, D18:D818,F6)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818, D18:D818,F3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818, D18:D818,F4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818, D18:D818,F5)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818, D18:D818,F6)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818, D18:D818,F3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818, D18:D818,F4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818, D18:D818,F5)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818, D18:D818,F6)

C)

ESCUELA (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	2	8	10	11
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818, D18:D818,F3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818, D18:D818,F4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818, D18:D818,F5)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818, D18:D818,F6)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818, D18:D818,F3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818, D18:D818,F4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818, D18:D818,F5)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818, D18:D818,F6)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818, D18:D818,F3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818, D18:D818,F4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818, D18:D818,F5)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818, D18:D818,F6)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818, D18:D818,F3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818, D18:D818,F4)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818, D18:D818,F5)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818, D18:D818,F6)

Tabla 9. Promedio y porcentaje general de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la variable edad.

A)

EDAD			
	Medida	Edad	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	Menor de 12	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,K18:K818,N3)
		12 años	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,K18:K818,N4)
		13 años	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,K18:K818,N5)
		Mayor de 13	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,K18:K818,N6)
	Porcentaje	Menor de 12	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,K18:K818,N3)
		12 años	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,K18:K818,N4)
		13 años	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,K18:K818,N5)
		Mayor de 13	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,K18:K818,N6)

B)

EDAD (Promedio de aciertos)				
Unidad de aprendizaje	menor de 12 años	12 años	13 años	mayor de 13 años
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,K18:K818,N3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,K18:K818,N4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,K18:K818,N5)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,K18:K818,N6)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,K18:K818,N3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,K18:K818,N4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,K18:K818,N5)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,K18:K818,N6)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,K18:K818,N3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,K18:K818,N4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,K18:K818,N5)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,K18:K818,N6)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,K18:K818,N3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,K18:K818,N4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,K18:K818,N5)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,K18:K818,N6)

C)

EDAD (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	menor de 12 años	12 años	13 años	mayor de 13 años
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818, K18:K818, N3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818, K18:K818, N4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818, K18:K818, N5)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818, K18:K818, N6)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818, K18:K818, N3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818, K18:K818, N4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818, K18:K818, N5)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818, K18:K818, N6)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818, K18:K818, N3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818, K18:K818, N4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818, K18:K818, N5)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818, K18:K818, N6)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818, K18:K818, N3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818, K18:K818, N4)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818, K18:K818, N5)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818, K18:K818, N6)

Tabla 10. Promedio y porcentaje de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la variable tipo de población

A)

		TIPO DE POBLACIÓN	
	Medida	Valor	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	Urbana	=AVERAGEIFS(WW18:WW818, G18:G818, J3)
		Urbana marginal	=AVERAGEIFS(WW18:WW818, G18:G818, J4)
		Rural	=AVERAGEIFS(WW18:WW818, G18:G818, J5)
	Porcentaje	Urbana	=AVERAGEIFS(XC18:XC818, G18:G818, J3)
		Urbana marginal	=AVERAGEIFS(XC18:XC818, G18:G818, J4)
		Rural	=AVERAGEIFS(XC18:XC818, G18:G818, J5)

B)

TIPO DE POBLACIÓN (Promedio de aciertos)

Unidad de aprendizaje	Urbana	Urbana marginal	Rural
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,G18:G818,J5)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,G18:G818,J5)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,G18:G818,J5)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,G18:G818,J5)

C)

TIPO DE POBLACIÓN (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	Urbana	Urbana marginal	Rural
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,G18:G818,J5)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,G18:G818,J5)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,G18:G818,J5)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,G18:G818,J3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,G18:G818,J4)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,G18:G818,J5)

Tabla 11. Promedio y porcentaje de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la variable nivel socioeconómico.

A)

NIVEL SOCIOECONÓMICO			
	Medida	Código del nivel socec	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	Bajo	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,I18:I818,L3)
		Medio bajo	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,I18:I818,L4)
		Medio alto	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,I18:I818,L5)
		Alto	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,I18:I818,L6)
	Porcentaje	Bajo	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,I18:I818,L3)
		Medio bajo	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,I18:I818,L4)
		Medio alto	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,I18:I818,L5)
		Alto	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,I18:I818,L6)

B)

NIVEL SOCIOECONOMICO (Promedio de aciertos)

Unidad de aprendizaje	Bajo	Medio bajo	Medio alto	Alto
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX81,118:1818,L3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX81,118:1818,L4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX81,118:1818,L5)	=AVERAGEIFS(WX18:WX81,118:1818,L6)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY81,118:1818,L3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY81,118:1818,L4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY81,118:1818,L5)	=AVERAGEIFS(WY18:WY81,118:1818,L6)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ81,118:1818,L3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ81,118:1818,L4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ81,118:1818,L5)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ81,118:1818,L6)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,118:1818,L3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,118:1818,L4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,118:1818,L5)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,118:1818,L6)

C)

NIVEL SOCIOECONOMICO (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	Bajo	Medio bajo	Medio alto	Alto
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,118:1818,L3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,118:1818,L4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,118:1818,L5)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,118:1818,L6)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,118:1818,L3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,118:1818,L4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,118:1818,L5)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,118:1818,L6)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,118:1818,L3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,118:1818,L4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,118:1818,L5)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,118:1818,L6)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,118:1818,L3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,118:1818,L4)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,118:1818,L5)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,118:1818,L6)



Tabla 12. Promedio y porcentaje de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la variable escolaridad de la madre.

A)

ESCOLARIDAD DE LA MADRE		
Medida	Valor	Promedio
Desempeño general	No sabe	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,M18:M818,R3)
	Primaria	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,M18:M818,R4)
	Secundaria	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,M18:M818,R5)
	Bachillerato	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,M18:M818,R6)
	Técnica	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,M18:M818,R7)
	Normalista	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,M18:M818,R8)
	Universidad	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,M18:M818,R9)
	No sabe	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,M18:M818,R3)
	Primaria	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,M18:M818,R4)
	Secundaria	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,M18:M818,R5)
	Bachillerato	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,M18:M818,R6)
	Técnica	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,M18:M818,R7)
	Normalista	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,M18:M818,R8)
	Universidad	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,M18:M818,R9)

B)

ESCOLARIDAD DE LA MADRE (Promedio de aciertos)

Unidad de aprendizaje	No sabe	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Técnica	Normalista	Universidad
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,M18:M818,R3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,M18:M818,R4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,M18:M818,R5)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,M18:M818,R6)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,M18:M818,R7)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,M18:M818,R8)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,M18:M818,R9)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,M18:M818,R3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,M18:M818,R4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,M18:M818,R5)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,M18:M818,R6)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,M18:M818,R7)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,M18:M818,R8)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,M18:M818,R9)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,M18:M818,R3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,M18:M818,R4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,M18:M818,R5)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,M18:M818,R6)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,M18:M818,R7)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,M18:M818,R8)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,M18:M818,R9)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,M18:M818,R3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,M18:M818,R4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,M18:M818,R5)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,M18:M818,R6)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,M18:M818,R7)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,M18:M818,R8)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,M18:M818,R9)

C)

ESCOLARIDAD DE LA MADRE (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	No sabe	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Técnica	Normalista	Universidad
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,M18:M818,R3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,M18:M818,R4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,M18:M818,R5)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,M18:M818,R6)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,M18:M818,R7)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,M18:M818,R8)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,M18:M818,R9)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,M18:M818,R3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,M18:M818,R4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,M18:M818,R5)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,M18:M818,R6)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,M18:M818,R7)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,M18:M818,R8)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,M18:M818,R9)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,M18:M818,R3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,M18:M818,R4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,M18:M818,R5)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,M18:M818,R6)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,M18:M818,R7)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,M18:M818,R8)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,M18:M818,R9)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,M18:M818,R3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,M18:M818,R4)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,M18:M818,R5)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,M18:M818,R6)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,M18:M818,R7)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,M18:M818,R8)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,M18:M818,R9)

Tabla 13. Promedio y porcentaje de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la variable ocupación del padre.

A)

OCUPACIÓN DEL PADRE			
Medida	Valor	Promedio	
Desempeño general	No sabe	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,N18:N818,T3)	
	Obrero o campesino	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,N18:N818,T4)	
	Total de aciertos	Empleado de oficina	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,N18:N818,T5)
	Comerciante	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,N18:N818,T6)	
	Técnico	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,N18:N818,T7)	
	Otra	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,N18:N818,T8)	
	Porcentaje	No sabe	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,N18:N818,T3)
		Obrero o campesino	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,N18:N818,T4)
Empleado de oficina		=AVERAGEIFS(XC18:XC818,N18:N818,T5)	
Comerciante		=AVERAGEIFS(XC18:XC818,N18:N818,T6)	
Técnico		=AVERAGEIFS(XC18:XC818,N18:N818,T7)	
Otra		=AVERAGEIFS(XC18:XC818,N18:N818,T8)	

B)

OCUPACIÓN DEL PADRE (Promedio de aciertos)

Unidad de aprendizaje	No sabe	Obrero o campesino	Empleado de oficina	Comerciante	Técnico	Otra
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,N18:N818,T3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,N18:N818,T4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,N18:N818,T5)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,N18:N818,T6)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,N18:N818,T7)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,N18:N818,T8)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,N18:N818,T3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,N18:N818,T4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,N18:N818,T5)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,N18:N818,T6)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,N18:N818,T7)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,N18:N818,T8)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,N18:N818,T3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,N18:N818,T4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,N18:N818,T5)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,N18:N818,T6)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,N18:N818,T7)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,N18:N818,T8)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,N18:N818,T3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,N18:N818,T4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,N18:N818,T5)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,N18:N818,T6)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,N18:N818,T7)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,N18:N818,T8)

C)

OCUPACIÓN DEL PADRE (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	No sabe	Obrero o campesino	Empleado de oficina	Comerciante	Técnico	Otra
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,N18:N818,T3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,N18:N818,T4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,N18:N818,T5)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,N18:N818,T6)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,N18:N818,T7)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,N18:N818,T8)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,N18:N818,T3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,N18:N818,T4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,N18:N818,T5)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,N18:N818,T6)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,N18:N818,T7)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,N18:N818,T8)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,N18:N818,T3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,N18:N818,T4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,N18:N818,T5)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,N18:N818,T6)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,N18:N818,T7)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,N18:N818,T8)
D	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,N18:N818,T3)	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,N18:N818,T4)	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,N18:N818,T5)	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,N18:N818,T6)	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,N18:N818,T7)	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,N18:N818,T8)

Tabla 14. Promedio y porcentaje de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la variable ciudad de origen.

A)

CIUDAD DE ORIGEN			
	Medida	Valor	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	Sureste	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,O18:O818,V3)
		Centro	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,O18:O818,V4)
		Frontera	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,O18:O818,V5)
		B. C.	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,O18:O818,V6)
	Porcentaje	Sureste	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,O18:O818,V3)
		Centro	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,O18:O818,V4)
		Frontera	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,O18:O818,V5)
		B. C.	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,O18:O818,V6)

B)

CIUDAD DE ORIGEN (Promedio de aciertos)				
Unidad de aprendizaje	Sureste	Centro	Frontera	B. C.
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,O18:O818,V3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,O18:O818,V4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,O18:O818,V5)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,O18:O818,V6)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,O18:O818,V3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,O18:O818,V4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,O18:O818,V5)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,O18:O818,V6)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,O18:O818,V3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,O18:O818,V4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,O18:O818,V5)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,O18:O818,V6)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,O18:O818,V3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,O18:O818,V4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,O18:O818,V5)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,O18:O818,V6)

C)

CIUDAD DE ORIGEN (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	Sureste	Centro	Frontera	B. C.
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,O18:O81,8,V3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,O18:O81,8,V4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,O18:O81,8,V5)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,O18:O81,8,V6)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,O18:O81,8,V3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,O18:O81,8,V4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,O18:O81,8,V5)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,O18:O81,8,V6)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,O18:O81,8,V3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,O18:O81,8,V4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,O18:O81,8,V5)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,O18:O81,8,V6)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,O18:O81,8,V3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,O18:O81,8,V4)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,O18:O81,8,V5)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,O18:O81,8,V6)

Tabla 15. Promedio y porcentaje de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la variable años en Ensenada.

A)

AÑOS EN ENSENADA

	Medida	Valor	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	Menor de 5	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,P18:P818,X3)
		Entre 5 y 10	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,P18:P818,X4)
		Más de 10	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,P18:P818,X5)
	Porcentaje	Menor de 5	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,P18:P818,X3)
		Entre 5 y 10	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,P18:P818,X4)
		Más de 10	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,P18:P818,X5)

B)

AÑOS EN ENSENADA (Promedio de aciertos)

Unidad de aprendizaje	Menor de 5	Entre 5 y 10	Más de 10
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,P18:P818,X3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,P18:P818,X4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,P18:P818,X5)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,P18:P818,X3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,P18:P818,X4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,P18:P818,X5)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,P18:P818,X3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,P18:P818,X4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,P18:P818,X5)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,P18:P818,X3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,P18:P818,X4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,P18:P818,X5)

C)

AÑOS EN ENSENADA (Porcentaje promedio)

Unidad de aprendizaje	Menor de 5	Entre 5 y 10	Más de 10
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,P18:P818,X3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,P18:P818,X4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,P18:P818,X5)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,P18:P818,X3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,P18:P818,X4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,P18:P818,X5)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,P18:P818,X3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,P18:P818,X4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,P18:P818,X5)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,P18:P818,X3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,P18:P818,X4)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,P18:P818,X5)

Tabla 16. Promedio y porcentaje de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la tipo de vivienda.

A)

		TIPO DE VIVIENDA	
	Medida	Tipo	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	No sabe	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,Q18:Q818,Z3)
		Propia	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,Q18:Q818,Z4)
		Rentada	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,Q18:Q818,Z5)
		Prestada	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,Q18:Q818,Z6)
		Otra	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,Q18:Q818,Z7)
	Porcentaje	No sabe	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,Q18:Q818,Z3)
		Propia	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,Q18:Q818,Z4)
		Rentada	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,Q18:Q818,Z5)
		Prestada	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,Q18:Q818,Z6)
		Otra	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,Q18:Q818,Z7)

B)

TIPO DE VIVIENDA

Unidad de aprendizaje	No sabe	Propia	Rentada	Prestada	Otra
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,Q18:Q818,Z3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,Q18:Q818,Z4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,Q18:Q818,Z5)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,Q18:Q818,Z6)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,Q18:Q818,Z7)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,Q18:Q818,Z3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,Q18:Q818,Z4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,Q18:Q818,Z5)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,Q18:Q818,Z6)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,Q18:Q818,Z7)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,Q18:Q818,Z3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,Q18:Q818,Z4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,Q18:Q818,Z5)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,Q18:Q818,Z6)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,Q18:Q818,Z7)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,Q18:Q818,Z3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,Q18:Q818,Z4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,Q18:Q818,Z5)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,Q18:Q818,Z6)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,Q18:Q818,Z7)

C)

TIPO DE VIVIENDA

Unidad de aprendizaje	No sabe	Propia	Rentada	Prestada	Otra
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,Q18:Q818,Z3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,Q18:Q818,Z4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,Q18:Q818,Z5)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,Q18:Q818,Z6)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,Q18:Q818,Z7)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,Q18:Q818,Z3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,Q18:Q818,Z4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,Q18:Q818,Z5)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,Q18:Q818,Z6)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,Q18:Q818,Z7)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,Q18:Q818,Z3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,Q18:Q818,Z4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,Q18:Q818,Z5)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,Q18:Q818,Z6)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,Q18:Q818,Z7)
D	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,Q18:Q818,Z3)	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,Q18:Q818,Z4)	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,Q18:Q818,Z5)	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,Q18:Q818,Z6)	=AVERAGEIFS(XG18:YG818,Q18:Q818,Z7)

Tabla 17. Promedio y porcentaje de aciertos (A) y por unidad de aprendizaje (B y C) desagregado por la aspiración de estudios.

A)

ASPIRACIÓN DE ESTUDIOS

	Medida	Valor	Promedio
Desempeño general	Total de aciertos	Secundaria	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,R18:R818,AB3)
		Bachillerato	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,R18:R818,AB4)
		Carrera corta	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,R18:R818,AB5)
		Otra	=AVERAGEIFS(WW18:WW818,R18:R818,AB6)
	Porcentaje	Secundaria	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,R18:R818,AB3)
		Bachillerato	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,R18:R818,AB4)
		Carrera corta	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,R18:R818,AB5)
		Otra	=AVERAGEIFS(XC18:XC818,R18:R818,AB6)



B)

ASPIRACIÓN DE ESTUDIOS

Unidad de aprendizaje	Secundaria	Bachillerato	Carrera corta	Otra
A	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,R18:R818,AB3)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,R18:R818,AB4)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,R18:R818,AB5)	=AVERAGEIFS(WX18:WX818,R18:R818,AB6)
B	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,R18:R818,AB3)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,R18:R818,AB4)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,R18:R818,AB5)	=AVERAGEIFS(WY18:WY818,R18:R818,AB6)
C	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,R18:R818,AB3)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,R18:R818,AB4)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,R18:R818,AB5)	=AVERAGEIFS(WZ18:WZ818,R18:R818,AB6)
D	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,R18:R818,AB3)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,R18:R818,AB4)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,R18:R818,AB5)	=AVERAGEIFS(XA18:XA818,R18:R818,AB6)

C)

ASPIRACIÓN DE ESTUDIOS

Unidad de aprendizaje	Secundaria	Bachillerato	Carrera corta	Otra
A	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,R18:R818,AB3)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,R18:R818,AB4)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,R18:R818,AB5)	=AVERAGEIFS(XD18:XD818,R18:R818,AB6)
B	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,R18:R818,AB3)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,R18:R818,AB4)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,R18:R818,AB5)	=AVERAGEIFS(XE18:XE818,R18:R818,AB6)
C	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,R18:R818,AB3)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,R18:R818,AB4)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,R18:R818,AB5)	=AVERAGEIFS(XF18:XF818,R18:R818,AB6)
D	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,R18:R818,AB3)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,R18:R818,AB4)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,R18:R818,AB5)	=AVERAGEIFS(XG18:XG818,R18:R818,AB6)

Tabla 18. Coeficiente Alfa de Cronbach

Varianza del total de aciertos de los ítems	=VAR.P(WW18:WW134)
Suma varianzas c/ítem	=SUM(LH821:MY821)
Alfa de Cronbach	$\frac{((C3/(C3-1))*(1-(SUM(LH821:MY821))/(VAR.P(WW18:WW134))))}{1}$

Tabla 19. Índice de dificultad de cada ítem y promedio de índice de dificultad del examen

Aciertos	=SUM(BM3:BM120)	=SUM(BN3:BN120)	=SUM(BO3:BO120)	...	=SUM(DD3:DD120)
Dificultad	=(BM121/\$BL\$124)	=(BN121/\$BL\$124)	=(BO121/\$BL\$124)	...	=(DD121/\$BL\$124)
Promedio dificultad	=AVERAGE(BM122:DD122)				

Tabla 20.

Índice de discriminación de cada ítem y promedio de índice de discriminación del examen

Ítems	1	2	3	...	44
Aciertos de los más altos (27%)	=SUM(DH\$3:D H\$25)	=SUM(DI\$3:DI\$ 25)	=SUM(DJ\$3:DJ \$25)	...	=SUM(EY\$3:EY \$25)
Dificultad altos	=(FE7/\$FL\$2)	=(FF7/\$FL\$2)	=(FG7/\$FL\$2)	...	=(GV7/\$FL\$2)
...					
Ítems	1	2	3	...	44
Aciertos de los más bajos (27%)	=SUM(DH97:D H119)	=SUM(DI97:DI1 19)	=SUM(DJ97:DJ 119)	...	=SUM(EY97:EY 119)
Dificultad bajos	=(FE12/\$FL\$2)	=(FF12/\$FL\$2)	=(FG12/\$FL\$2)	...	=(GV12/\$FL\$2)
...					
Discriminación de cada ítem	=(FE8-FE13)	=(FF8-FF13)	=(FG8-FG13)	...	=(GV8-GV13)
Promedio discriminación examen	=AVERAGE(FE 16:GV16)				

Tabla 21. Análisis de distractores. Proporción y porcentaje de estudiantes que respondieron cada opción de los ítems.

Ítem	1	2	3	...	44
Proporción opción A	$=((\text{COUNTIF}(S3:S119, 1))/117)$	$=((\text{COUNTIF}(T3:T119, 1))/117)$	$=((\text{COUNTIF}(U3:U119, 1))/117)$	...	$=((\text{COUNTIF}(BJ3:BJ119, 1))/117)$
Proporción opción B	$=((\text{COUNTIF}(S3:S119, 2))/117)$	$=((\text{COUNTIF}(T3:T119, 2))/117)$	$=((\text{COUNTIF}(U3:U119, 2))/117)$	...	$=((\text{COUNTIF}(BJ3:BJ119, 2))/117)$
Proporción opción C	$=((\text{COUNTIF}(S3:S119, 3))/117)$	$=((\text{COUNTIF}(T3:T119, 3))/117)$	$=((\text{COUNTIF}(U3:U119, 3))/117)$	...	$=((\text{COUNTIF}(BJ3:BJ119, 3))/117)$
Proporción opción D	$=((\text{COUNTIF}(S3:S119, 4))/117)$	$=((\text{COUNTIF}(T3:T119, 4))/117)$	$=((\text{COUNTIF}(U3:U119, 4))/117)$	...	$=((\text{COUNTIF}(BJ3:BJ119, 4))/117)$
Porcentaje opción A	$=(S127*100)$	$=(T127*100)$	$=(U127*100)$	...	$=(BJ127*100)$
Porcentaje opción B	$=(S128*100)$	$=(T128*100)$	$=(U128*100)$	...	$=(BJ128*100)$
Porcentaje opción C	$=(S129*100)$	$=(T129*100)$	$=(U129*100)$	...	$=(BJ129*100)$
Porcentaje opción D	$=(S130*100)$	$=(T130*100)$	$=(U130*100)$	...	$=(BJ130*100)$

### Anexo 3. Pantallas de interfaz gráfica diseñadas como modelo para los informes de resultados producidos por el PARRERC

#### Informe de resultados para alumnos y padres de familia

Informe de resultados para alumnos y padres de familia

El estudiante **1** respondió el examen **59** que tenía **44** ítems, **11** de ellos correspondían a la unidad de aprendizaje **A**, **11** a la unidad de aprendizaje **B**, **11** a la unidad de aprendizaje **C** y **11** a la unidad de aprendizaje **D**. El porcentaje de aciertos obtenidos en todo el examen fue de 59%, dentro del promedio del grupo general. En la unidad de aprendizaje **A** obtuvo el porcentaje de aciertos **superior** y en la unidad de aprendizaje **D** obtuvo el porcentaje de aciertos **inferior**.

No. de estudiante	No. de examen	Porcentaje General de aciertos	Total de aciertos A	Total de aciertos B	Total de aciertos C	Total de aciertos D
1	59	59%	72%	63%	54%	45%

Promedio del grupo	59.4%	73%	59.3%	63.9%	41.4%
--------------------	-------	-----	-------	-------	-------

	General	Unidad de aprendizaje A	Unidad de aprendizaje B	Unidad de aprendizaje C	Unidad de aprendizaje D
Número de ítems	44	11	11	11	11

## Informe de resultados para docente

### Informes de resultados para docentes

#### Informe para Docentes

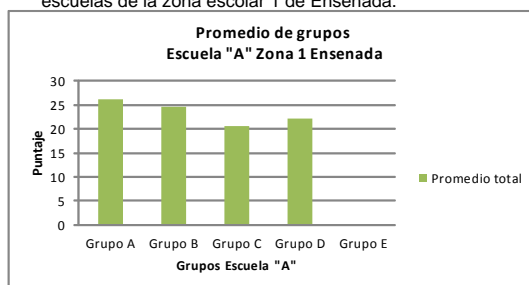
Los estudiantes del grupo A obtuvieron un porcentaje promedio de 59.4 el cual es superior al puntaje promedio de todos los estudiantes examinados, que se muestra en la tabla 2. El puntaje más alto de este grupo fue de 35 y el más bajo fue de 15 de 44 reactivos.

	No. de examen	Promedio	
		Total	Porcentaje
Grupo A	59	26	59.1
	58	32	72.7
	57	31	70.5
	56	30	68.2
	55	23	52.3
	54	28	63.6
	53	33	75.0
	52	20	45.5
	51	25	56.8
	50	31	70.5
	49	26	59.1
	48	27	61.4
	47	35	79.5
	46	23	52.3
	45	27	61.4
	44	33	75.0
	43	26	59.1
	42	28	63.6
	41	24	54.5
	40	31	70.5
	39	29	65.9
	38	24	54.5
	37	25	56.8
	36	28	63.6
	35	16	36.4
	34	33	75.0
	33	27	61.4
	32	23	52.3
	31	24	54.5
	30	29	65.9
	29	22	50.0
	28	19	43.2
	27	20	45.5
	26	21	47.7
	25	15	34.1
	24	27	61.4
	General	26.1	59.4

Tabla 1. Resultados generales del grupo A.

	Condición	Promedio		
		Total	Porcentaje	
Zona 1 Ensenada	Escuela A	General	23.7	53.9
		Grupo A	26.14	59.41
		Grupo B	24.60	55.91
		Grupo C	20.62	46.86
		Grupo D	22.13	50.30
	Grupo E	---	---	
	Escuela B	General	---	---
		Grupo A	---	---
		Grupo B	---	---
		Grupo C	---	---
		Grupo D	---	---
	Grupo E	---	---	
	Escuela C	General	---	---
		Grupo A	---	---
		Grupo B	---	---
		Grupo C	---	---
		Grupo D	---	---
	Grupo E	---	---	
	Escuela D	General	---	---
		Grupo A	---	---
		Grupo B	---	---
		Grupo C	---	---
		Grupo D	---	---
	Grupo E	---	---	
	Escuela E	General	---	---
Grupo A		---	---	
Grupo B		---	---	
Grupo C		---	---	
Grupo D		---	---	
Grupo E	---	---		

Tabla 2. Resultados generales de los grupos de las escuelas de la zona escolar 1 de Ensenada.



## Informe de resultados para docente (continuación)

### Informes de resultados para docentes

#### Informe para Docentes

Los estudiantes del grupo A obtuvieron el puntaje más alto en una unidad de aprendizaje en la unidad A, mientras que en la unidad D obtuvieron el puntaje más bajo. En comparación con el promedio de cada una unidad de aprendizaje de los grupos examinados, el grupo fue superior en las unidades A, B, C y D.

No. de Examen	Total de aciertos A	Total de aciertos B	Total de aciertos C	Total de aciertos D	Porcentaje de aciertos A	Porcentaje de aciertos B	Porcentaje de aciertos C	Porcentaje de aciertos D
59	8	7	6	5	72.7	63.6	54.5	45.5
58	10	8	10	4	90.9	72.7	90.9	36.4
57	9	9	8	5	81.8	81.8	72.7	45.5
56	10	7	8	5	90.9	63.6	72.7	45.5
55	7	8	5	3	63.6	72.7	45.5	27.3
54	9	6	10	3	81.8	54.5	90.9	27.3
53	8	10	10	5	72.7	90.9	90.9	45.5
52	7	3	4	6	63.6	27.3	36.4	54.5
51	8	6	8	3	72.7	54.5	72.7	27.3
50	10	7	8	6	90.9	63.6	72.7	54.5
49	8	8	6	4	72.7	72.7	54.5	36.4
48	8	7	8	4	72.7	63.6	72.7	36.4
47	7	9	10	9	63.6	81.8	90.9	81.8
46	7	7	5	4	63.6	63.6	45.5	36.4
45	9	6	7	5	81.8	54.5	63.6	45.5
44	9	8	10	6	81.8	72.7	90.9	54.5
43	6	8	7	5	54.5	72.7	63.6	45.5
42	9	7	9	3	81.8	63.6	81.8	27.3
41	7	6	6	5	63.6	54.5	54.5	45.5
40	7	8	7	9	63.6	72.7	63.6	81.8
39	7	8	9	5	63.6	72.7	81.8	45.5
38	8	4	8	4	72.7	36.4	72.7	36.4
37	9	7	7	2	81.8	63.6	63.6	18.2
36	8	6	8	6	72.7	54.5	72.7	54.5
35	5	2	5	4	45.5	18.2	45.5	36.4
34	11	8	8	6	100.0	72.7	72.7	54.5
33	9	7	7	4	81.8	63.6	63.6	36.4
32	9	4	5	5	81.8	36.4	45.5	45.5
31	10	5	6	3	90.9	45.5	54.5	27.3
30	10	6	7	6	90.9	54.5	63.6	54.5
29	7	5	8	2	63.6	45.5	72.7	18.2
28	7	4	3	5	63.6	36.4	27.3	45.5
27	7	6	3	4	63.6	54.5	27.3	36.4
26	7	6	4	4	63.6	54.5	36.4	36.4
25	4	6	4	1	36.4	54.5	36.4	9.1
24	8	6	9	4	72.7	54.5	81.8	36.4
General	8.0	6.5	7.0	4.6	73.0	59.3	63.9	41.4

Tabla 3. Resultados por Unidad de Aprendizaje de grupo A. Puntaje y porcentaje promedio.

Condición	Promedio Unidad de Aprendizaje									
	Total				Porcentaje					
	A	B	C	D	A	B	C	D		
Zona Escolar 1	Escuela "2"	General	7.4	6.0	6.4	4.0	67.0	54.2	58.1	35.4
		Grupo A	8.03	7.67	6.24	7.07	72.98	69.70	56.71	64.24
		Grupo B	6.53	5.97	5.38	5.67	59.34	54.24	48.92	51.52
		Grupo C	7.03	6.30	5.67	6.23	63.89	57.27	51.52	56.67
		Grupo D	4.56	4.67	3.33	3.17	41.41	38.48	30.30	28.79
	Escuela "8"	General	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo A	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo B	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo C	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo D	---	---	---	---	---	---	---	---
	Escuela "10"	General	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo A	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo B	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo C	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo D	---	---	---	---	---	---	---	---
	Escuela "11"	General	---	---	---	---	---	---	---	---
Grupo A		---	---	---	---	---	---	---	---	
Grupo B		---	---	---	---	---	---	---	---	
Grupo C		---	---	---	---	---	---	---	---	
Grupo D		---	---	---	---	---	---	---	---	

Tabla 4. Resultados por unidad de aprendizaje de escuelas dentro de la zona escolar 1 de Ensenada.

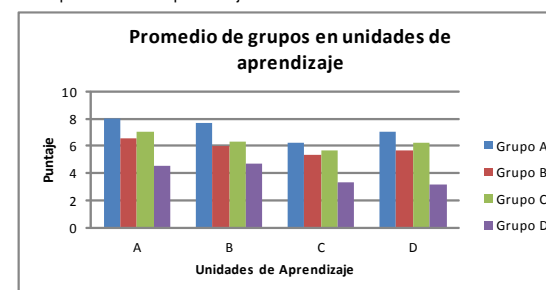


Gráfico 2. Promedios de grupos en unidad de aprendizaje de la Escuela A de la Zona escolar 1 de Ensenada.

# Informe de resultados para directores

## Informes de resultados para directores

### Informe de resultados para directores Resultados generales

Los resultados generales que se presentan son porcentuales desagregados por municipio, zona escolar, escuela y grupos de la población estudiantil examinada. El número de reactivos del examen fue de 44. También se presentan los promedios generales. En la Zona Escolar número 1 del municipio de Ensenada la media de puntaje global fue de 23.7. Los grupos que se encuentran por debajo de la media son 2 y por encima 2. La media de puntaje por municipio es de 23.7, al comparar este dato con el desempeño de cada zona escolar se observa que 2 zonas se encuentran por debajo del promedio, mientras que 1 se encuentran por encima del promedio.

Condición		Promedio	
		Total	Porcentaje
Zona 1 Ensenada	Escuela A	General	23.7 53.9
		Grupo A	26.14 59.41
		Grupo B	24.60 55.91
		Grupo C	20.62 46.86
		Grupo D	22.13 50.30
	Escuela B	Grupo E	---
		General	---
		Grupo A	---
		Grupo B	---
		Grupo C	---
	Escuela C	Grupo D	---
		Grupo E	---
		General	---
		Grupo A	---
		Grupo B	---
	Escuela D	Grupo C	---
		Grupo D	---
		Grupo E	---
		General	---
		Grupo A	---
	Escuela E	Grupo B	---
		Grupo C	---
		Grupo D	---
		Grupo E	---
		General	---

Tabla 1. Resultados generales por zona escolar, por escuela y por grupo. Puntaje y porcentaje promedio.

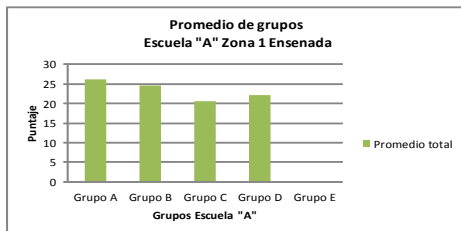


Gráfico 1. Promedio de grupos de la Escuela A de la Zona escolar 1 de Ensenada.

Condición		Promedio	
		Total	Porcentaje
Municipio	General	23.7	53.9
	Ensenada	23.7	53.9
	Mexicali	---	---
	Rosarito	---	---
	Tecate	---	---
Zona escolar	Tijuana	---	---
	General	24.3	54.4
	Zona 1 Ensenada	27	60.5
	Zona 2 Ensenada	24	53.6
	Zona 3 Ensenada	22	49.3
	Zona 1 Mexicali	---	---
	Zona 2 Mexicali	---	---
	Zona 3 Mexicali	---	---
	Zona 1 Rosarito	---	---
	Zona 2 Rosarito	---	---
	Zona 3 Rosarito	---	---
	Zona 1 Tecate	---	---
	Zona 2 Tecate	---	---
	Zona 3 Tecate	---	---
	Zona 1 Tijuana	---	---
Zona 2 Tijuana	---	---	
Zona 3 Tijuana	---	---	

Tabla 2. Resultados generales por municipio y zona escolar. Puntaje y porcentaje promedio.

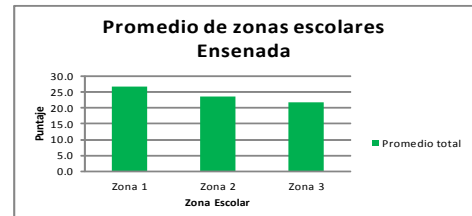


Gráfico 2. Promedio de las zonas escolares de Ensenada.

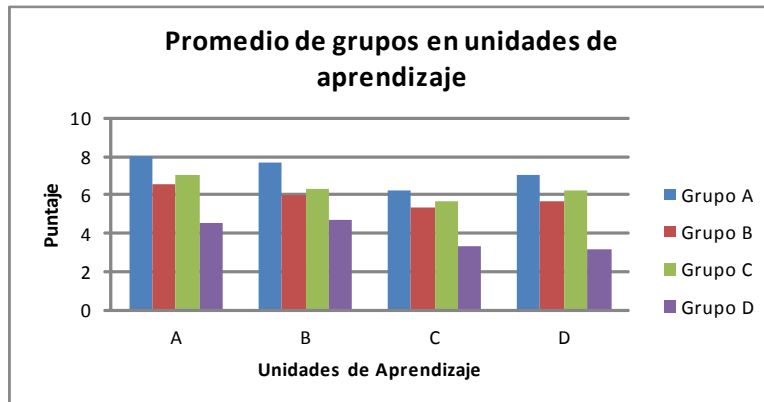
## Informe de resultados para directores (continuación)

### Informes de resultados para directores

Informe de resultados para directores  
Resultados por unidad de aprendizaje

En la Zona Escolar ... del municipio de Ensenada los grupos que obtuvieron el porcentaje de reactivos correctos en las cuatro unidades de aprendizaje son los grupos A y el grupo C de la Escuela "2"

Condición			Promedio Unidad de Aprendizaje							
			Total				Porcentaje			
			A	B	C	D	A	B	C	D
Zona Escolar .	Escuela "2"	General	6.5	6.2	5.2	5.5	59.4	54.9	46.9	50.3
		Grupo A	8.03	7.67	6.24	7.07	72.98	69.70	56.71	64.24
		Grupo B	6.53	5.97	5.38	5.67	59.34	54.24	48.92	51.52
		Grupo C	7.03	6.30	5.67	6.23	63.89	57.27	51.52	56.67
		Grupo D	4.56	4.67	3.33	3.17	41.41	38.48	30.30	28.79
	Escuela "8"	General	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo A	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo B	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo C	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo D	---	---	---	---	---	---	---	---
	Escuela "10"	General	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo A	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo B	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo C	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo D	---	---	---	---	---	---	---	---
	Escuela "11"	General	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo A	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo B	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo C	---	---	---	---	---	---	---	---
		Grupo D	---	---	---	---	---	---	---	---





# Informe de resultados para inspector de zona escolar

## Informes de resultados para inspectores de zona escolar

### Informe de resultados para inspectores de zona escolar Resultados generales

En la Zona Escolar número del municipio de Ensenada la media de puntaje global fue de 23.7.

Los resultados generales que se presentan son los promedios totales y porcentuales desagregados por municipio, zona escolar, escuela y grupos de la población estudiantil examinada.

La media de puntaje por municipio es de 23.7, al comparar este dato con el desempeño de cada zona escolar se observa que 2 zonas se encuentran por debajo del promedio, mientras que 1 se encuentran por encima del promedio.

Condición	Promedio	
	Total	Porcentaje
Escuela A	General	23.7 53.9
	Grupo A	26.14 59.41
	Grupo B	24.60 55.91
	Grupo C	20.62 46.86
	Grupo D	22.13 50.30
Escuela B	General	---
	Grupo A	---
	Grupo B	---
	Grupo C	---
	Grupo D	---
Escuela C	General	---
	Grupo A	---
	Grupo B	---
	Grupo C	---
	Grupo D	---
Escuela D	General	---
	Grupo A	---
	Grupo B	---
	Grupo C	---
	Grupo D	---
Escuela E	General	---
	Grupo A	---
	Grupo B	---
	Grupo C	---
	Grupo D	---

Tabla 1. Resultados generales por zona escolar, por escuela y por grupo. Puntaje y porcentaje promedio.

Condición	Promedio	
	Total	Porcentaje
Municipio	General	23.7 53.9
	Ensenada	23.7 53.9
	Mexicali	---
	Rosarito	---
	Tecate	---
Zona escolar	Tijuana	---
	General	24.3 54.4
	Zona 1 Ensenada	27 60.5
	Zona 2 Ensenada	24 53.6
	Zona 3 Ensenada	22 49.3
	Zona 1 Mexicali	---
	Zona 2 Mexicali	---
	Zona 3 Mexicali	---
	Zona 1 Rosarito	---
	Zona 2 Rosarito	---
	Zona 3 Rosarito	---
	Zona 1 Tecate	---
	Zona 2 Tecate	---
Zona 3 Tecate	---	
Zona 1 Tijuana	---	
Zona 2 Tijuana	---	
Zona 3 Tijuana	---	

Tabla 2. Resultados generales por municipio y zona escolar. Puntaje y porcentaje promedio.

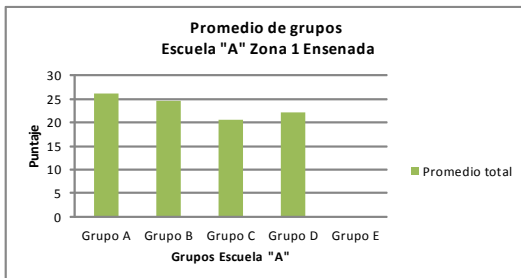


Gráfico 1. Promedio de grupos de la Escuela A de la Zona escolar 1 de Ensenada.

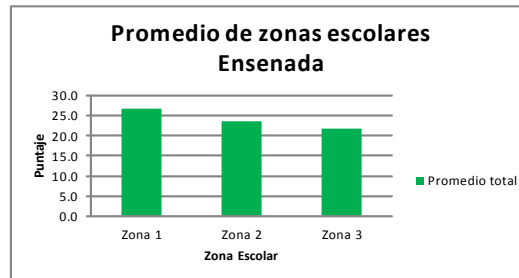


Gráfico 2. Promedio de las zonas escolares de Ensenada.

## Tablas de ANOVA de un factor

### Informes de resultados para Equipo de planeación didáctica

Resultados Unidad de aprendizaje A para Análisis de Varianza				
Escuela o grupo A	Escuela o grupo B	Escuela o grupo C	Escuela o grupo D	
8	8	6	9	
10	8	4	8	
9	6	3	8	
10	8	10	6	
7	6	5	10	
9	8	8	4	
8	10	3	8	
7	8	8	5	
8	9	6	6	
10	7	8	7	
8	8	5	6	
8	6	7	8	
7	9	9	6	
7	5	5	6	
9	8	5	6	
9	6	5	8	
6	10	4	7	
9	5	8	5	
7	4	7	7	
7	7	7	6	
7	10	8	5	
8	8	9	9	
9	6	6	6	
8	8	8	7	
5	9	7	7	
11	10	8	8	
9	9	9	9	
9	8	9	9	
10	7	8	8	
10	9	8	8	
7				
7				
7				
4				
8				
Promedio	8.0	7.7	6.2	7.1

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) a los resultados de la unidad de aprendizaje A de los estudiantes de los grupos de la Escuela A, se obtuvo la siguiente tabla, la cual muestra un valor F de 6.19 que supera el valor de F crítico (2.68) por lo que se concluye que sí hay diferencias significativas entre los grupos

Tabla de ANOVA

ANOVA						
Fuente de variación	Suma Cuadrática	Grados de libertad	Media Cuadrática	F	Valor P	F crítico
Entre Grupos	47.8815	3	15.96050061	6.191016864	0.000621723	2.684916
Intra Grupos	291.3151	113	2.578009552			
Total	339.1966	116				

Resultados Unidad de aprendizaje B para Análisis de Varianza				
Escuela o grupo A	Escuela o grupo B	Escuela o grupo C	Escuela o grupo D	
7	6	4	8	
8	8	5	6	
9	6	6	4	
7	5	9	7	
8	4	5	4	
6	9	7	4	
10	7	2	4	
3	6	8	8	
6	4	7	5	
7	5	5	9	
8	8	8	6	
7	4	7	7	
9	9	4	4	
7	7	3	6	
6	2	3	5	
8	6	5	5	
8	6	3	6	
7	3	6	4	
6	5	4	10	
8	4	7	4	
8	6	5	6	
4	6	6	6	
7	5	5	2	
6	8	3	3	
2	10	6	6	
8	4	5	5	
7	6	9	9	
4	9	6	6	
5	3	7	7	
6	8	8	4	
5				
4				
6				
6				
6				
Promedio	6.5	6.0	5.4	5.7

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) a los resultados de la unidad de aprendizaje B de los estudiantes de los grupos de la Escuela A, se obtuvo la siguiente tabla, la cual muestra un valor F de 2.01 que no supera el valor de F crítico (2.68) por lo que se concluye que no hay diferencias significativas entre los grupos

Tabla de ANOVA

ANOVA						
Fuente de variación	Suma Cuadrática	Grados de libertad	Media Cuadrática	F	Valor P	F crítico
Entre Grupos	21.22838828	3	7.076129	2.011285782	0.116371414	2.684915784
Intra Grupos	397.5579365	113	3.518212			
Total	418.7863248	116				

## Tablas de ANOVA de un factor (continuación)

Informes de resultados para Equipo de planeación didáctica

Resultados Unidad de aprendizaje C para Análisis de Varianza				
Escuela o grupo A	Escuela o grupo B	Escuela o grupo C	Escuela o grupo D	
6	9	7	6	
10	5	4	6	
8	2	6	8	
8	5	6	7	
5	7	7	2	
10	6	7	5	
10	6	3	4	
4	7	8	7	
8	7	7	8	
8	6	6	6	
6	5	8	8	
8	3	9	7	
10	9	4	5	
5	8	7	3	
7	3	3	8	
10	11	2	7	
7	8	3	6	
9	2	6	1	
6	3	7	8	
7	3	6	7	
9	7	3	8	
8	8		8	
7	8		4	
8	8		6	
5	8		6	
8	6		7	
7	6		7	
5	9		8	
6	5		6	
7	9		8	
8				
3				
3				
4				
4				
9				
Promedio	7.0	6.3	5.7	6.2

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) a los resultados de la unidad de aprendizaje C de los estudiantes de los grupos de la Escuela A, se obtuvo la siguiente tabla, la cual muestra un valor F de 2.06 que no supera el valor de F crítico (2.68) por lo que se concluye que no hay diferencias significativas entre los grupos

Tabla de ANOVA

ANOVA						
Fuente de variación	Suma Cuadrática	Grados de libertad	Media Cuadrática	F	Valor P	F crítico
Between Groups	26.60897	3	8.869658	2.065238	0.108808	2.684916
Within Groups	485.3056	113	4.294739			
Total	511.9145	116				

Resultados Unidad de aprendizaje D para Análisis de Varianza				
Escuela o grupo A	Escuela o grupo B	Escuela o grupo C	Escuela o grupo D	
5	6	2	5	
4	6	4	5	
5	4	3	3	
5	5	2	3	
3	3	5	2	
3	6	4	4	
5	6	5	2	
6	3	3	3	
3	6	2	3	
6	4	7	3	
4	5	4	3	
4	2	4	7	
9	5	1	3	
4	3	4	3	
5	5	5	4	
6	3	2	3	
5	4	1	2	
3	5	4	4	
5	1	2	2	
9	2	5	3	
5	5	1	2	
4	8		1	
2	5		2	
6	6		2	
4	7		3	
6	5		1	
4	2		6	
5	9		5	
3	0		3	
6	9		3	
2				
5				
4				
4				
1				
4				
Promedio	4.6	4.7	3.3	3.2

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) a los resultados de la unidad de aprendizaje D de los estudiantes de los grupos de la Escuela A, se obtuvo la siguiente tabla, la cual muestra un valor F de 6.11 que supera el valor de F crítico (2.68) por lo que se concluye que sí hay diferencias significativas entre los grupos

Tabla de ANOVA

ANOVA						
Fuente de variación	Suma Cuadrática	Grados de libertad	Media Cuadrática	F	Valor P	F crítico
Entre Grupos	54.60256	3	18.20085	6.114044	0.000683	2.684916
Intra Grupos	336.3889	113	2.976893			
Total	390.9915	116				

## Resultados generales relacionados con variables de contexto

### Resultados generales (promedios)

Resultados generales (Puntaje y porcentaje promedio)  
Relacionados con la variable 'sexo'

El porcentaje de aciertos de las mujeres comparado con el de los hombres es similar, ya que el valor de diferencia es de 0.06 puntos.

Relación de resultados generales y sexo		
Medida	Sexo	Promedio
Total de aciertos generales	Femenino	23.74
	Masculino	23.71
Porcentaje de aciertos generales	Femenino	53.95
	Masculino	53.89

Resultados generales (Puntaje y porcentaje promedio)  
Relacionados con la variable 'turno'

El promedio de aciertos obtenidos en la prueba de los estudiantes examinados del turno matutino es superior al de los estudiantes examinados del turno vespertino por 3.79 puntos.

Relación de resultados generales y turno		
Medida	Turno	Promedio
Total de aciertos generales	Matutino	24.41
	Vespertino	20.62
Porcentaje de aciertos generales	Matutino	55.47
	Vespertino	46.86