



KUXULKAB'

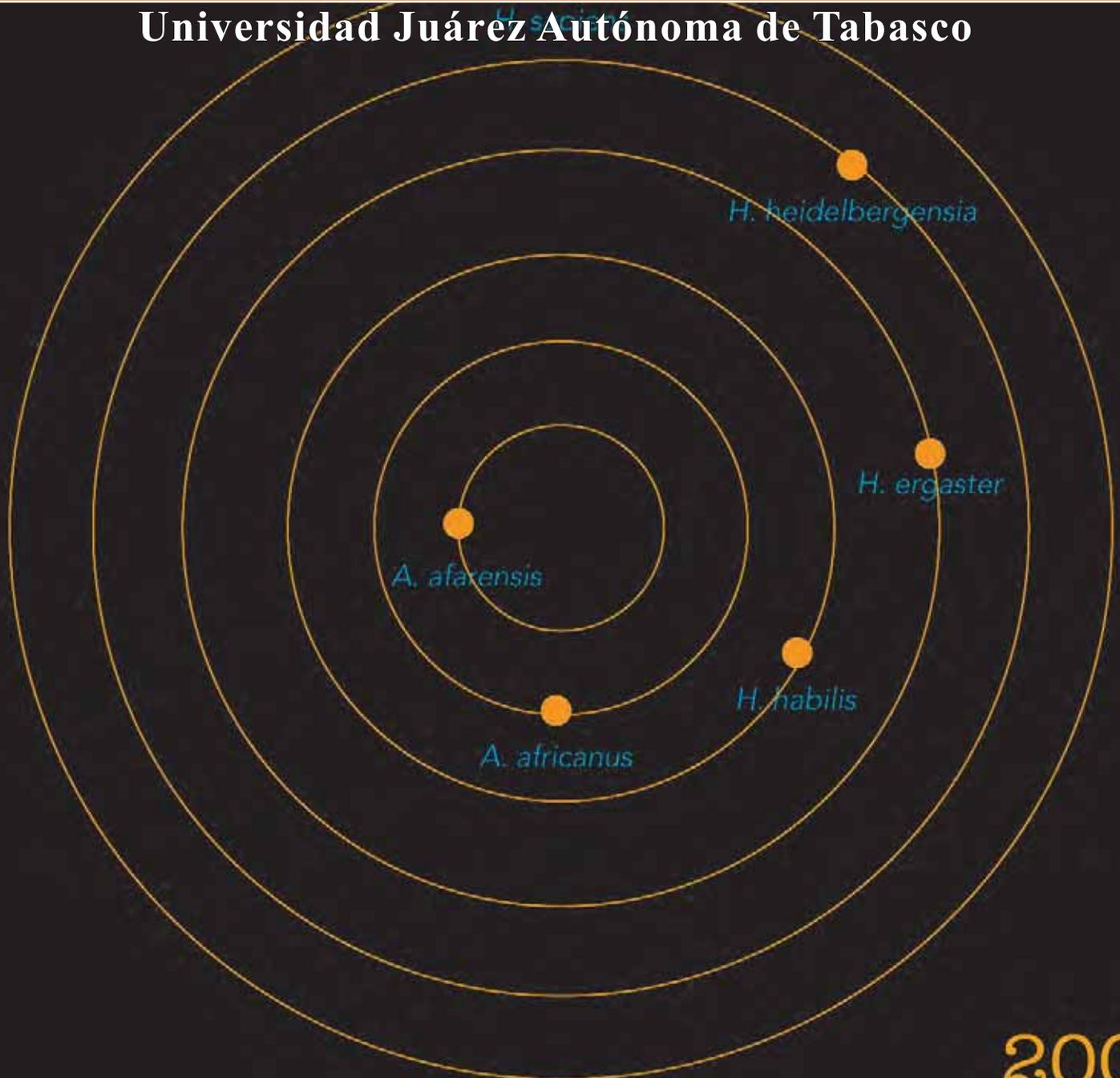
REVISTA DE
DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas

ISSN 1665-0514

• Volumen XVI • Número 29 • Julio - Diciembre 2009 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



200
aniversario
Charles Robert Darwin

REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Kuxulkab' Voz chontal - tierra viva, naturaleza

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en jefe

Dr. Randy Howard Adams Schroeder
Dr. José Luis Martínez Sánchez
Editores Adjuntos

Lic. Celia Laguna Landero
Editor Asistente

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Dra. Silvia del Amo
Universidad Veracruzana

Dra. Carmen Infante
Servicios Tecnológicos de Gestión Avanzada
Venezuela

Dr. Bernardo Urbani
Universidad de Illinois

Dr. Guillermo R. Giannico
Fisheries and Wildlife Department,
Oregon State University

Dr. Joel Zavala Cruz
Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Publicación citada en:

- El índice bibliográfico PERIÓDICA., índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.
Disponible en <http://www.dgbiblio.unam.mx>
<http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab>

KUXULKAB' Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas, publicación semestral de junio 2001. Número de Certificado de Reserva otorgado por Derechos: 04-2003-031911280100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: (11843). Número de Certificado de Licitud de Contenido: (8443). Domicilio de la publicación: Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. C.P. 86039 Tel. y fax (93) 54 43 08. Imprenta: Morari Formas Continuas, S.A. de C.V. Heróico Colegio Militar No. 116. Col. Atasta C. P. 86100 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

Nuestra Portada

Diseño de Portada por:

Lilianna López Gama
Estudiante de diseño y
comunicación visual
FES Cuautitlán

Estimados lectores de Kuxulkab´.

Al cierre de este año muchas actividades a nivel mundial se realizaron conmemorando los 200 años del nacimiento de Charles Darwin, creador de la teoría de la evolución. Darwin realizó un recorrido en el “HMS Beagle” por cinco años visitando medio mundo, registrando sus observaciones lo que culminó en su famoso libro que en la primera edición tenía el nombre de: “El origen de las especies por medio de la selección natural o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida” que se modificó a sólo: “El Origen de las Especies por medio de la Selección Natural”, que cumplió 150 años de haberse publicado (24 de noviembre de 1859) con su teoría del mecanismo de cómo las especies van tomando forma.

El objetivo de nuestra revista es compartir de forma sencilla y agradable además de temas de interés algunas de las investigaciones que realizamos en la escuela como una contribución a la divulgación de las ciencias ambientales, se seleccionan temas que de forma sencilla muestren información de la situación de los recursos naturales de nuestra región además de temas relacionados a la atención de problemas ambientales. En este número publicamos una colección de diez artículos y dos notas con temas relacionados al uso y manejo de los recursos naturales, tanto de especies emblemáticas para la conservación particularmente importantes como amenazadas de la región. También se presentan estrategias metodológicas para el manejo de la información y los residuos en el estado. Se presentan resultados de cursos de licenciatura y posgrado así como de proyectos de investigación que se están realizando en la escuela.

Les invitamos a enviarnos sus manuscritos y les recordamos en especial a los alumnos de licenciatura que esta revista forma parte de las oportunidades que tienen para ingresar en la vida académica de la investigación y la misma se enriquece con las aportaciones de todos los miembros de la comunidad de la División Académica de Ciencias Biológicas, haciendo una especial invitación a que se incorporen a la divulgación de temas que consideren serán de interés a sus compañeros y se unan a aquellos que han terminado o se encuentran realizando sus proyectos de tesis y cuyos resultados de sus investigaciones comparten con nosotros. Como siempre agradecemos a los colaboradores de otras instituciones interesadas en la divulgación que comparten con nosotros temas de interés general así como los resultados de sus proyectos. Con un sincero reconocimiento a los colegas que desinteresadamente colaboran en el arbitraje que nos permite mantener la calidad de los trabajos.

Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en Jefe

Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Director

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



Evaluación Diagnóstica en Química, Física y Matemáticas de Alumnos de Nuevo Ingreso a la División Académica de Ciencias Biológicas mediante SAEDAB 1.0: Una Aplicación Automatizada Hecha a la Medida

Carlos J. Alvarado Azpeitia
Armando Romo López

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas
Tel.y Fax: +52 (993) 354 43 08
Km 0.5 Carretera Vhsa. – Cárdenas

Introducción

La evaluación constituye un elemento importante en cualquier organización como medida de control en la que se requiera considerar el desempeño de cualquier elemento de un subsistema o en su total. Este es un procedimiento filosófico o metodológico que puede aplicarse tanto a casos como a cosas, inclusive a personas. Es decir, casi cualquier fenómeno es susceptible de ser sometido a evaluación. Por supuesto esto implica la definición de estándares, parámetros o elementos de comparación que den sentido al proceso de medición y su posterior análisis.

En el ámbito educativo constituye una importante área metodológica en que, en la medida de lo posible, pueda reunirse la evidencia suficiente y objetiva que permita encontrar elementos a favor o en contra de cada una de las actividades que se están desarrollando dentro del proceso enseñanza-aprendizaje (Rojas, 2002).

Pueden distinguirse tres momentos y tipos de la evaluación educativa: (Díaz-Barriga, 2001).

La Evaluación Diagnóstica, también conocida como exploratoria, se realiza de manera previa al desarrollo del proceso educativo. Permite identificar las características cognoscitivas generales y específicas del alumno en relación al plan de asignaturas.

La Evaluación Formativa, permite evaluar los objetivos específicos, se realiza de manera simultánea con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Evaluación Sumaria, conocida además como final o acumulativa, evalúa los objetivos generales y se realiza al término de un proceso, lapso o curso.

El caso que nos ocupa tiene que ver con la evaluación diagnóstica, Luchetti y Berlanda (1998), en Díaz-Barriga (2001), proponen seis pasos para realizarla formalmente.

1. Identificar y decidir qué contenidos principales son los que se proponen para el ciclo/unidad temática.
2. Determinar qué conocimientos previos se requieren para abordar/construir los contenidos principales propuestos.
3. Seleccionar y/o diseñar un instrumento de diagnóstico pertinente.
4. Aplicar el instrumento
5. Analizar y valorar los resultados.
6. Tomar decisiones pedagógicas sobre ajustes y adaptaciones en la programación, actividades, estrategias y materiales didácticos.

Inicio de la evaluación

A través de la experiencia docente, se habían detectado algunos problemas en la manera en que los alumnos manejaban y comprendían los fundamentos relacionados a las “ciencias duras” y materias relacionadas, aprovechamiento no del todo aceptable o deseable. De esta manera empezó a ser evidente que la falta de calidad en el proceso enseñanza – aprendizaje en las licenciaturas en

Biología, Ecología e Ingeniería Ambiental, impartidas en la DACBiol., lo constituía en parte el alumno mismo y de manera implícita su bagaje de conocimiento, capacidades y habilidades adquiridas a través de su formación estudiantil. De ahí la importancia de conocer las fortalezas y debilidades que contribuyen al éxito académico, partiendo de un mínimo de conocimientos en las disciplinas base. De esta manera, el poder diagnosticar a detalle en cada estudiante, sus posibilidades reales de desempeño en el manejo de las ciencias, en particular de la Química, Física y Matemáticas constituyó un objetivo trascendente con el objeto de poder disponer entonces de elementos para tomar medidas correctivas.

Los primeros ejercicios de evaluación diagnóstica en la DACBiol. fueron llevados a cabo principalmente por profesores integrantes de la Academia de ciencias básicas, quienes iniciaron el proceso de evaluación al desarrollar los exámenes diagnósticos con baterías de preguntas de las materias base, asunto de mérito que abarca los dos primeros puntos de evaluación: identificar contenidos y determinar conocimientos previos.

Instrumento de Diagnóstico Automatizado

Para poder implementar en la práctica la evaluación diagnóstica de manera más eficiente, se consideró emplear una aplicación hecha a la medida que cumpliera con estos fines: un Sistema Automatizado del Examen Diagnóstico en Áreas Básicas (SAEDAB) Versión 1.0, el cual se presenta. Es una aplicación que facilita la tarea anterior de diagnóstico, mediante la automatización de una serie de reactivos básicos, organizados en subtemas dentro de cada área principal de conocimiento. Se enfatizó en la idea de la automatización como medio que permitiera la generación de resultados de manera expedita y transparente, además que funcionara como un sistema de información de apoyo a la toma de decisiones por parte de profesores y de la Coordinación de docencia.

Objetivos y Métodos para la Aplicación

- Diseño de un esquema relacional para el almacenaje de datos, apropiado para este examen diagnóstico académico.

- Diseño de una interfaz de usuario amigable, simple y con elementos discretos para evitar distracciones al estudiante.
- Desarrollo de los módulos de procesamiento y cálculo de estadígrafos.
- Desarrollo de una interfaz de visualización de resultados.

En el análisis de la información para el desarrollo informático, se emplearon los cuestionarios en Física, Química y Matemáticas, generados en la fase anterior y que volvieron a ser motivo de revisión, con la adición del módulo de Química Orgánica.

Se puso especial cuidado en la adecuada transcripción de fórmulas, empleando para ello un editor de ecuaciones disponible en el procesador de texto. Se diseñaron los elementos interactuantes del modelo relacional mediante esquemas de entidad – relación (Kroenke, 2003). Se definieron los tipos de datos, tamaños de campos, así como se indexaron aquellos que lo requirieran de acuerdo a la estructura desarrollada. Se empleó un manejador relacional (RDBMS) que realizara las transacciones con múltiples usuarios: Access de Microsoft.

Diseño y Desarrollo

La evaluación está constituida en su totalidad por 101 preguntas cerradas de opción múltiple de tipo excluyente. La sección de la Física está contiene 41 reactivos en las entidades-tablas: conceptos básicos de Física I, II y III (F_conceptos_I,II,III); conversión de unidades de medida (F_conversión) y despeje de fórmulas (F_despeje); en aproximación tres cuartas partes son teóricas y una cuarta parte lo constituyen ejercicios prácticos.

El área de la Química está formado por 32 reactivos organizado en las entidades-tablas: teoría atómica y tabla periódica (Q_teoría_atómica); enlaces químicos y nomenclaturas (Q_enlaces); balanceo de ecuaciones y concentraciones (Q_Balanceo); Química Orgánica (Q_orgánica); en esencia son preguntas generales con un fuerte componente teórico. El subsistema de la Matemáticas está constituido por 28 ejercicios, organizados así: proporciones (M_proporciones); Geometría y Trigonometría (M_geometría); Arimética

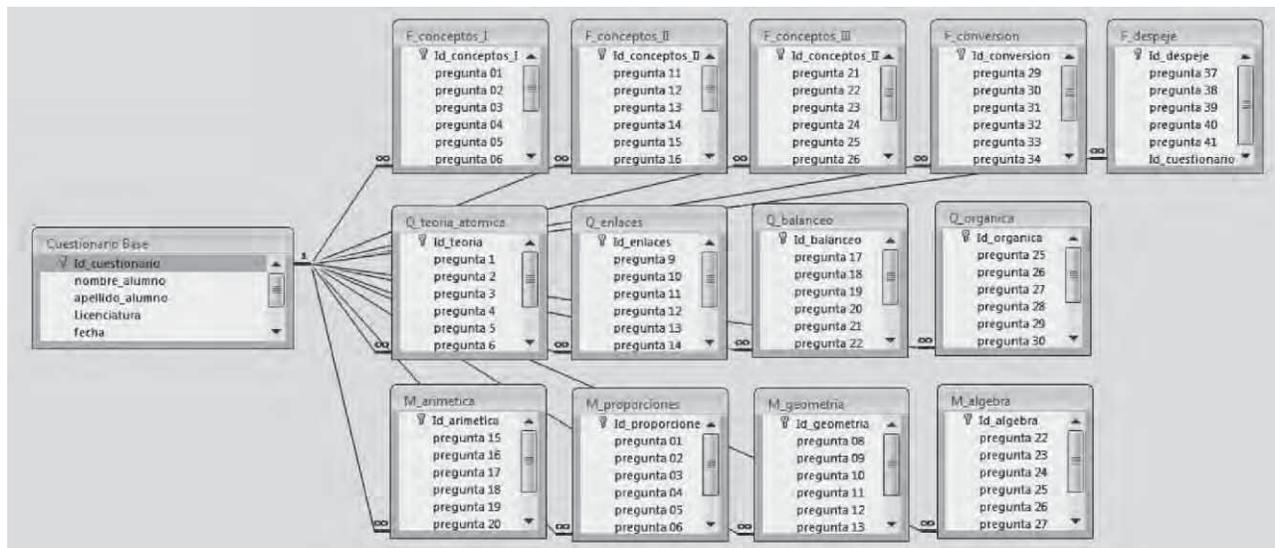


Figura 1. El diseño relacional muestra una tabla principal denominada Cuestionario Base (a la izquierda), de la que se emplea el *Id_cuestionario* para relacionar a cada una de las tablas (a la derecha). Las tablas organizadas en fila, corresponden en orden de arriba hacia abajo, a Física, Química y Matemáticas.

(M_aritmética) y Álgebra (M_álgebra). El diseño relacional presentado corresponde al esquema operativo que incluye la misma base de datos que la emplea para visualizar las relaciones entre tablas (Figura 1).

El sistema está compuesto de dos aplicaciones integradas: un manejador de base de datos por un lado, así como un visualizador de información por otro.

Interfaz de Usuario para el Estudiante

Con respecto al diseño de esta interfaz de usuario, se planteó desde un principio la conveniencia de presentar al estudiante una apariencia de pantalla única, mostrando las diversas partes del examen conforme se cambia de sección. Para ello se emplearon pestañas que indican subtemas, así como botones para cambiar a los temas principales: Química, Física y Matemáticas. Además, las variables de identificación del estudiante: nombre, grupo y fecha, siempre están visibles (Figura 2).

Los reactivos se diseñaron como preguntas cerradas implementadas con listas de opciones a seleccionar; los cuestionamientos implican la relación de conceptos. Fueron resueltos mediante la adición de listas desplegadas. Esta fase estuvo a

cargo de Jesús Manuel Carrera Velueta, quien transcribió las fórmulas matemáticas y químicas a la interfaz de usuario.

Los procesos relacionados con el cálculo de estadígrafos a partir de los resultados vertidos por los estudiantes, fueron resueltos básicamente con la ayuda de consultas incluyendo fórmulas condicionales del tipo: $Cal8: Silnm([pr8]=3,1,0)$, en donde Cal8 hace referencia a un campo creado para el efecto y [pr8] refiere a las opciones correspondientes a la pregunta 8 de la interfaz de usuario (denominadas *Marcox* en ACCESS por default). En este caso el número 3, hace referencia a la opción correcta, entonces 1, de lo contrario 0. Posteriormente este par de posibles resultados son consideradas mediante agrupación: $tot_geo: [Ca|8] + [Ca|9] + [Ca|10] + [Ca|11] + [Cal12] + [Cal13] + [Cal14]$, completando el resultado, con el cálculo de un estadígrafo de tendencia central, del modo que se indica. $Cal_geo: ([Cal8] + [Cal9] + [Cal10] + [Cal11] + [Cal12] + [Cal13] + [Cal14]) * (10/7)$. Con el resultado de las fórmulas por cada entidad o tabla, se procedió a realizar otras consultas y llevando a cabo un procedimiento similar de llamar a las variables y calcular nuevamente estadígrafos, se logró así, obtener los resultados globales.

EXAMEN DIAGNOSTICO / DIVISION ACADEMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

QUIMICA
FISICA
MATEMATICAS

Examen No. [numérico] Licenciatura []
Nombre Alumno (a) [] Fecha []
Apellido Alumno (a) [] Grupo []

Guardar Examen

Presiona cada pestaña para contestar las preguntas. Únicamente cuando hayas terminado de contestar todas las cuestiones de las tres temáticas, deberás guardar el examen con el botón ubicado a la derecha de la pantalla.

Teoría atómica y tabla periódica | Enlaces químicos y nomenclatura | Balanceo de ecuaciones y concentraciones | Química Orgánica

1. Partícula fundamental del átomo que tiene carga negativa.
a) Protón
b) Neutrón
c) Electrón
d) Deuterón

2. Partículas subatómicas que se encuentran en el núcleo del átomo.
a) electrones y neutrones
b) iones y protones
c) protones y neutrones
d) cationes y electrones

3. Ión cargado positivamente.
a) Electrón
b) Catión
c) Neutrón
d) anión

4. El número de electrones o protones de un átomo.
a) Peso atómico
b) Número atómico
c) Peso molecular
d) Número de masa

5. Las líneas horizontales en la tabla periódica indican.
a) Los periodos
b) Los grupos
c) Los metales
d) Los no metales

6. En la tabla periódica a los grupos A se les conoce como.
a) Metales de transición
b) Halógenos
c) Gases nobles
d) Metales alcalinos

7. Los halógenos son los elementos que se encuentran en el grupo.
a) III A
b) IV A
c) V A
d) VII A

8. Son las columnas de elementos en la tabla periódica con características físicas y químicas similares.
a) los grupos de familias
b) los periodos
c) los metales
d) los no metales

Figura 2. Puede observarse la interfaz de usuario, la simplicidad y plano del diseño; para desplazarse, emplea pestañas entre subtemas (Arriba), y botones entre áreas del conocimiento (Izquierda, superior); para guardar la prueba, otro botón ubicado en la parte superior derecha.

Visualizador de Resultados

Con la idea de que el SAEDAB Ver 1.0 se empleara en la toma de decisiones por la Coordinación de Docencia era importante mostrar los diferentes resultados obtenidos de acuerdo a las entidades de interés para poder discriminar con referencia a las habilidades evaluadas.

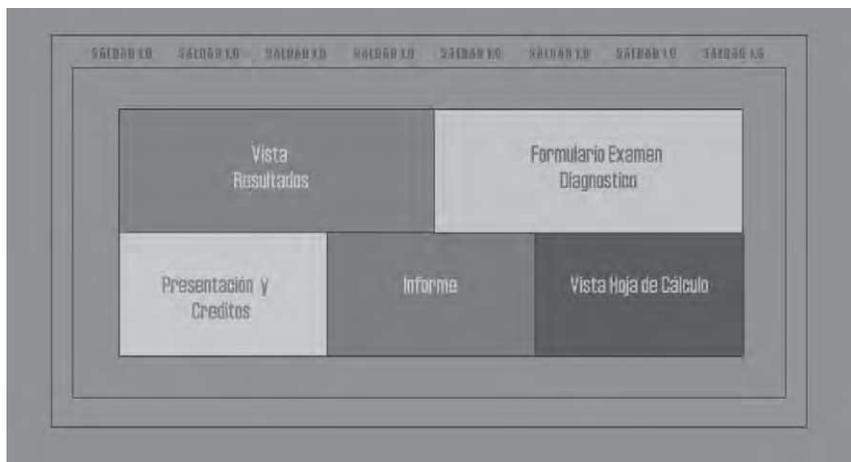


Figura 3. Para acceder a los objetos se emplearon pantallas-menú que no admiten ambigüedades por lo simplista y obvio en su manejo.

De esta manera, se usaron los elementos estándares disponibles en el RDBMS, evitando complejidades. Los objetos se seleccionan mediante pantallas clasificatorias que muestran colores y rótulos en las que han sido imbuidos procesos de apertura de formularios mediante un sólo clic (Figura 3).

La Vista Resultados puede visualizarse de dos modos: de manera global o por cada área de la ciencia evaluada; en el caso de la visualización global, se empleó un formulario convencional, que incluye elementos de gráficos dinámicos a los que se accede con un clic en los íconos respectivos y muestran comparaciones entre licenciaturas y por área del conocimiento.

Se emplearon colores, tanto en las pantallas-menú, como en los gráficos para facilitar su identificación.: Química, amarillo; Física, rojo, y Matemáticas, morado (Figura 4).

En el modo de cada ciencia evaluada, se calcularon y presentaron los promedios en total y por cada subtema, igualmente se proporcionaron gráficos dinámicos, que por cierto pueden imprimirse.

Otra sección denominada Informe, incluye a todos los estudiantes evaluados así como su desempeño por áreas y global en formato imprimible. Además, el programa proporciona un formato de exportación a la que se accede mediante la Vista Hoja de Cálculo, que puede ser utilizada con Excel de Microsoft con las ventajas de proceso y análisis que esto ofrece. La sección Formulario Examen Diagnóstico muestra la interfaz de usuario para el estudiante ya descrita anteriormente en este documento.

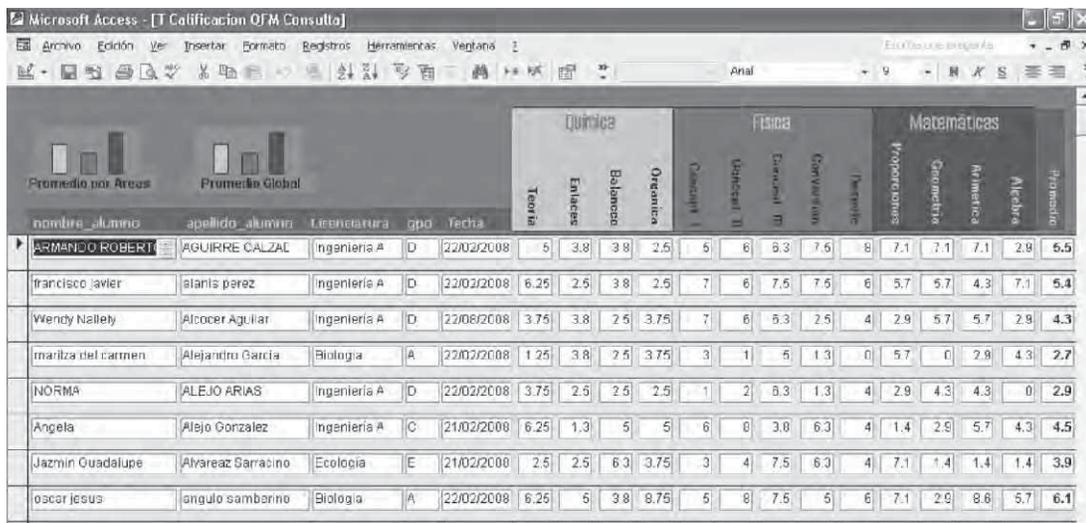


Figura 4. Para observar de manera general los resultados, esta pantalla puede ser útil, tanto por ciencia evaluada, como por subtemas, además de gráficos dinámicos (Arriba, izquierda).

Aplicación del Examen Automatizado

El proceso de aplicación del SAEDAB Ver. 1 a los estudiantes de nuevo ingreso se realiza en los primeros días de clases. Las actividades asociadas a esta actividad se enlistan a continuación:

- Instalación del sistema en la red, pruebas y puesta a punto.
- Organización del alumnado por grupos.
- Explicación de motivos, instrucciones de llenado y asistencia a los alumnos durante el examen.
 - Revisión de inconsistencias y filtrado.
 - Colocación y conexión de resultados en el Visualizador y elaboración de copias distribuibles.

El SAEDAB Ver. 1.0 se utilizó por primera vez a inicios del 2008 (Figura 5), de tal modo que al momento se tienen los informes de cuatro ciclos en



Figura 5. Detalle de la aplicación del SAEDAB a alumnos de nuevo ingreso a la División Académica de Ciencias Biológicas.

los que se ha procesado la información de 953 estudiantes repartidos en 3 Licenciaturas: 369 para Biología, 149 de Ecología y 435 de Ingeniería Ambiental. En general se ha atendido un porcentaje elevado de la matrícula, usualmente cercano al 90%. Como cada examen consiste de 101 reactivos, estamos hablando de un esfuerzo de procesamiento de 96,253 reactivos, algo casi imposible de

sostener por medios tradicionales no automatizados. Es justo mencionar que, en las actividades relacionadas a la aplicación contamos con el apoyo del Jefe del Centro de Cómputo José Juan Almeida García, así como de Arturo Vázquez Rodríguez, para lo relacionado con el hardware, instalación en red y pruebas.

Algunos Resultados de la Fase de Análisis

A partir de la información disponible, y de los primeros resultados obtenidos, a continuación presentamos a manera de muestra, avances sobre de la evaluación para Matemáticas, esto incluye los cuatro ciclos, las tres licenciaturas y sus respectivas secciones. Para lo anterior y considerando que uno de los principios de la evaluación señala que no se debe calificar y clasificar a los alumnos sujetos a evaluación, se procedió entonces a mostrar los

resultados mediante un prorrateo ajustado a un índice que hemos denominado IP (Índice de Prorrateo). Este consiste en que los resultados promedios de cada sección, se prorratean a un valor único, que corresponde al máximo promedio encontrado de entre

todas las secciones y redondeado hacia arriba a entero. Este valor máximo sirve de intervalo superior a partir del cual se ajustan todos los demás valores.

Así, tenemos que

$$IP = \frac{ps}{pm}$$

Donde:

ps = Promedio de la sección.

pm = Promedio máximo de las secciones, redondeado a entero superior.

A partir de los resultados gráficos de la figura 6, se encuentran relaciones importantes en el desempeño estudiantil. Por ejemplo, es evidente la tendencia generalizada en la forma de las líneas, que señalan a la Geometría como aquella en la que los estudiantes demostraron el menor conocimiento de todas las secciones. De interés resulta que la sección de mejor desempeño es la Arimética en los Ingenieros Ambientales, mientras que para Biólogos y Ecólogos corresponde al manejo de Proporciones; esto no es extraño en estos últimos casos, ya que la equilibrada percepción de las formas de vida en sus aspectos morfométricos es una característica deseable e intrínseca en este tipo de profesionistas.

Por otro lado existen aspectos importantes para corregir que pueden evidenciarse a partir de estos mismos resultados, tal es el caso del desempeño global por licenciatura en donde se hace evidente la necesidad particular de reforzar el componente matemático en alumnos de ingreso a la Licenciatura en Ecología, ciencia que en lo específico requiere de una sólida base para navegar sin naufragar, en las aguas en ocasiones inestables y cambiantes de los fenómenos naturales que se verifican en los ecosistemas.

Fases Finales de la Evaluación Diagnóstica

La fase de análisis actualmente sigue siendo motivo de actividad por parte de los autores; asimismo el grupo de trabajo de la Comisión Divisional de Tutorías, que llevan a efecto de un modo inherente al proceso de

identificar en el alumnado carencias en las áreas evaluadas e intentar corregirlas, organizando cursos remediales. Lo anterior coadyuva en los pasos últimos de esta evaluación diagnóstica, al considerar acciones que aterrizan de manera práctica y objetiva todo este proceso.

Como ha podido constatarse a lo largo de este documento, la evaluación diagnóstica no es una actividad trivial y llevarla a cabo ha requerido tanto de la iniciativa y esfuerzo del profesorado, participación de los alumnos, así como del apoyo inmediato y decidido por las autoridades académicas de la DACBiol. Así se ha entendido, como un proceso continuo al que eventualmente corresponden acciones para mejorarlo y que requiere ser efectuado con cada ciclo, y evitar convertirse en un proceso puntual terminado.

En conclusión, consideramos que en la División Académica de Ciencias Biológicas se están realizando mejoras educativas fortalecidas la vía de la evaluación diagnóstica; la cual no es un camino precisamente corto y exento de dificultades y peripecias, pero es confiable y ofrece seguridad para el incremento en la calidad de nuestros programas educativos.

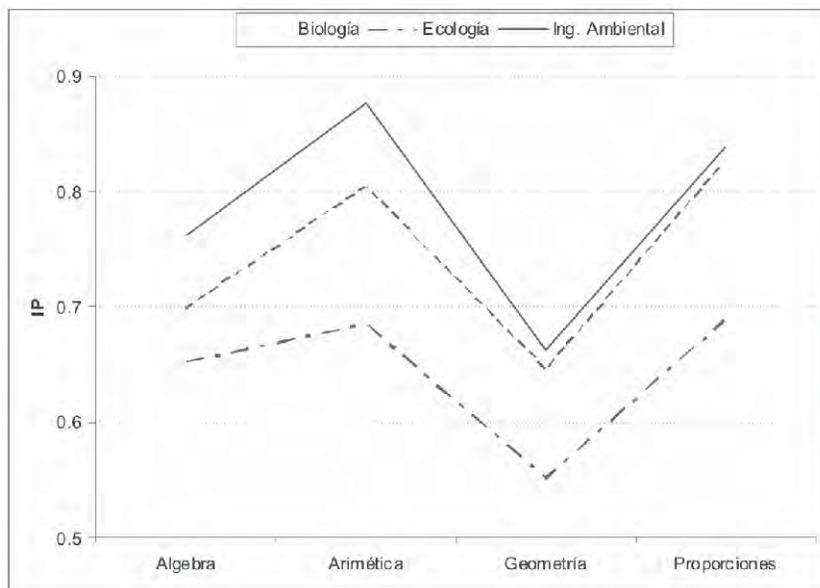


Figura 6. Puede observarse el desempeño por Licenciatura en cada sección evaluada de la Matemáticas, en alumnos de nuevo ingreso a la DACBiol.

Literatura Citada

Díaz-Barriga A.F., 2001. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Ed. McGraw-Hill. México. 408 p.

Kroenke, DM, 2003. Procesamiento de bases de datos; fundamentos, diseño e instrumentación. Pearson Educación. México. 688 pp.

Luchetti y Berlanda, 1998, in Díaz-Barriga op. cit.

Rojas Soriano, R., 2002. Métodos para la investigación social, una proposición dialéctica. Plaza y Valdés Editores. México.

CONTENIDO

Evaluación Diagnóstica en Química, Física y Matemáticas de Alumnos de Nuevo Ingreso a la División Académica de Ciencias Biológicas mediante SAEDAB 1.0: Una Aplicación Automatizada Hecha a la Medida CARLOS J. ALVARADO AZPEITIA Y ARMANDO ROMO LÓPEZ	5
Estrategias para la Conformación de Bancos de Información sobre Biodiversidad: Aves del Sureste de México CARLOS J. ALVARADO AZPEITIA, CHRISTIAN KAMPICHLER Y STEFAN ARRIAGA WEISS	13
La cultura del jaguar GRACIELA BEAUREGARD SOLÍS, MIGUEL A. MAGAÑA ALEJANDRO Y JULIO CÁMARA-CÓRDOVA	19
Seaweed: for food, medicine, and industry JEANE RIMBER INDY, HAJIME YASUI, LENIN ARIAS-RODRIGUEZ, CARLOS ALFONSO ALVAREZ-GONZÁLEZ AND WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS-SANCHEZ	31
Propuesta de minimización en el uso de papel en la DACBiol. MITZINGRID DEL CARMEN FLORES ROMERO, JESÚS MANUEL CARRERA VELUETA Y ELIZABETH MAGAÑA VILLEGAS	39
Evaluación tecnológica de lagunas de estabilización de Cárdenas, Tabasco ING. MARINA QUEZADAS BARAHONA Y ERNESTO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ	47
Aplicación de la NOM-087- ECOL-SSA1-2002 de acuerdo a la Generación de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos en el hospital municipal de Huimanguillo y General de Macuspana Tabasco LUCERO VÁZQUEZ CRUZ Y CARLOS DAVID LÓPEZ RICALDE	57
Educación ambiental y la carta de la tierra SÁNCHEZ-CARRIZÓSA KARINA, LÓPEZ RICALDE CARLOS DAVID Y LÓPEZ HERNÁNDEZ EDUARDO SALVADOR	63
Revisión del género ganoderma (Basidiomycota) para el estado de Tabasco DANIEL OVIDIO RAMOS SOSA Y SILVIA CAPPELLO GARCÍA	69
Estudio del ciclo reproductivo de hembras del pejelagarto <i>Atractosteus tropicus</i> MÉNDEZ MARÍN O, A. HERNÁNDEZ -FRANYUTTI, M. C. URIBE- ARANZÁBAL Y W. CONTRERAS -SÁNCHEZ	77
NOTAS	
Notas sobre el género <i>Bactris</i> (Arecaceae) en el estado de Tabasco, México CARLOS MANUEL BURELO RAMOS, GONZALO ORTÍZ GIL Y CARLOS MARIO ALMEIDA CERINO	83
El Colibrí: Desde la cultura Azteca hasta su Importancia Biológica y Ecológica ANA JULIA SANTOS RAMOS, MARTHA BEATRIZ TOVAR ROMERO, MAXIMINO M. MARGALLIS CABRALES Y CANDELARIO BAUTISTA CRUZ	89
NOTICIAS	
Proyectos de Investigación	101
Avisos	105



ISSN - 1665 - 0514