



# DISEÑO DE UN SISTEMA PARA ADMINISTRAR EN LÍNEA INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

**ZULMA VIRIDIANA SARABIA OCAMPO**

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
[zulma.sarabia@uabc.edu.mx](mailto:zulma.sarabia@uabc.edu.mx)

**LUIS ÁNGEL CONTRERAS NIÑO**

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
[angel@uabc.edu.mx](mailto:angel@uabc.edu.mx)

**JUAN CARLOS RODRÍGUEZ MACÍAS**

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
[juancr\\_mx@uabc.edu.mx](mailto:juancr_mx@uabc.edu.mx)

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo diseñar un sistema de cómputo, alineado a estándares de calidad técnica y a los lineamientos del diseño universal de las evaluaciones, que permita tanto administrar en línea pruebas de gran escala para evaluar el aprendizaje, como analizar y elaborar reportes de resultados específicos para diferentes usuarios. El diseño del software, al que se denominó SALIDEA (Sigla de Sistema para Administrar en Línea Instrumentos De Evaluación del Aprendizaje), implicó efectuar un análisis de requerimientos, que detalló los rasgos operacionales del software; es decir, permitió dejar claro lo que debe hacer y bajo qué circunstancias debe hacerlo; y además, conectó dichos rasgos operacionales con la interfaz gráfica del sistema. En el trabajo se especifica cada requerimiento y se muestra el diseño general del software mediante una representación gráfica de la estructura del sistema, en la que se detallan los componentes y las funciones de SALIDEA y se discuten sus ventajas y desventajas.

**Palabras clave:** Evaluación en línea, Estándares psicométricos, Diseño universal, Diseño de software, Análisis de requerimientos.



## **INTRODUCCIÓN**

Dado el poderoso impacto de los resultados de las evaluaciones a gran escala sobre las vidas de estudiantes, padres, profesores y autoridades educativas, ha sido necesario normar su diseño, elaboración, administración, calificación, y el análisis y reporte de sus resultados. Al respecto, la comunidad internacional de evaluadores se ha orientado por los estándares desarrollados por el Joint Committee on Testing Practices (2004; 2014), integrado por la Asociación Norteamericana de Psicología, la Asociación Norteamericana de Investigación Educativa y el Consejo Nacional para la Evaluación en Educación. Dicho comité establece que quien administra las evaluaciones debe: proporcionar evidencia de lo que mide el examen; describir cómo fueron seleccionados los contenidos y cómo fue elaborado; desarrollar e implementar procedimientos para asegurar la confidencialidad de los resultados; asesorar a los usuarios sobre los beneficios y limitaciones de los resultados de la prueba y su interpretación apropiada; proporcionar resultados de manera oportuna y de forma que los entiendan los estudiantes; y proteger los resultados del examen de accesos y publicación no autorizados.

Por otra parte, recientemente ha tomado fuerza el movimiento de diseño universal de las evaluaciones, enfoque que busca maximizar el acceso para todos los examinados; ello implica diseñarlas y administrarlas para propiciar la participación del más amplio rango de examinados, incluso aquellos que tradicionalmente han sido excluidos de la evaluación por su condición de fragilidad física o psicológica (Thompson, Johnstone y Thurlow, 2002). Este concepto permite también reducir la necesidad de efectuar adaptaciones de los test y utilizar evaluaciones alternativas para ampliar el acceso a las pruebas.

En consecuencia, el propósito del presente trabajo fue diseñar un sistema de cómputo, alineado a los mencionados estándares de calidad técnica y principios del diseño universal de las evaluaciones, que permita administrar en línea instrumentos estandarizados para evaluar el aprendizaje, así como analizar y elaborar reportes de resultados específicos para diferentes usuarios.

## **MÉTODO**

Para diseñar el Sistema para Administrar en Línea Instrumentos De Evaluación del Aprendizaje (SALIDEA) en consonancia con los estándares y lineamientos mencionados,



fue necesario efectuar primero un análisis de requerimientos que detalló tres rasgos operacionales del software; función, datos y rendimientos. Esta técnica analítica permite también conectar la interfaz con los demás elementos del sistema y establecer las restricciones que debe cumplir (Gómez, 2011). En esencia, constituye un proceso de descubrir, analizar, documentar, especificar y verificar los requisitos del software. Esta etapa del diseño examinó la demanda el usuario y la forma para presentarle la solución buscada. También buscó precisar qué debe hacer el software y bajo qué circunstancias debe hacerlo. La figura 1 muestra las etapas generales que se siguieron para diseñar SALIDEA.

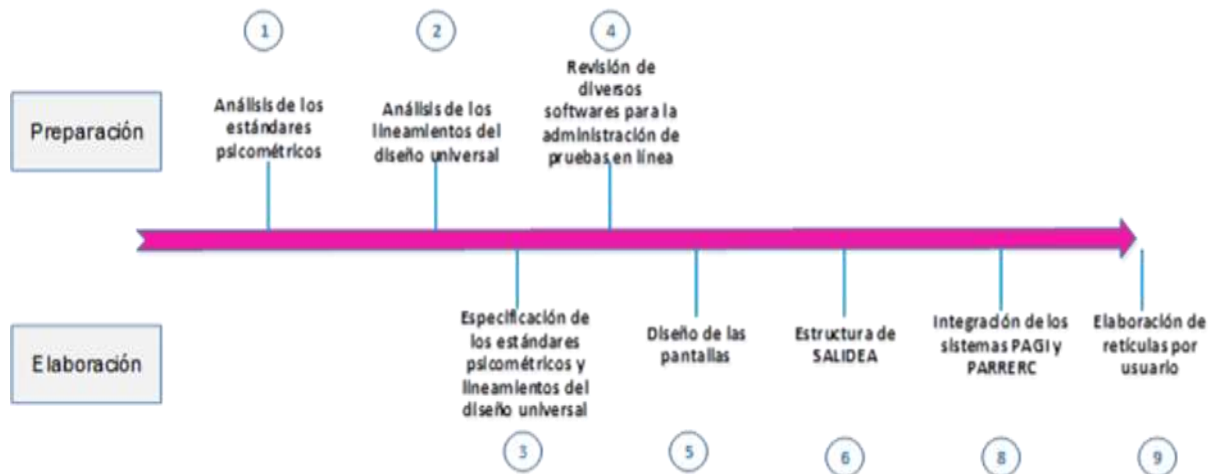


Figura 1. Etapas que se siguieron para diseñar SALIDEA

Como puede observarse, primero se consideraron las necesidades de los usuarios del sistema, en este caso representadas por los estándares psicométricos y principios del diseño universal. Enseguida se procedió a especificar los requerimientos necesarios para identificar las funciones del sistema. Con base en los requerimientos funcionales identificados, se elaboró un diseño preliminar del sistema que produjo las ventanas de la interfaz, con sus controles y funciones de navegación. Finalmente se hizo un diseño detallado de estos componentes para cada usuario potencial de SALIDEA, mismo que fue representado gráficamente.

En cuanto a la especificación de los requerimientos necesarios para identificar las funciones del sistema, la tabla 1 describe cada uno de los requerimientos que fueron identificados y los elementos, datos y secciones del sistema que permiten su cumplimiento.



Tabla 1. Análisis de requerimientos para el diseño de SALIDEA

Fuente: Elaboración propia.

Requisito	Descripción	Elementos, datos o secciones
<b>R1. Registrar administrador</b>	La cuenta de administrador debe crearse por <i>default</i> . Es decir, el sistema debe de tener un primer usuario predeterminado cuando alguien desee administrar la prueba.	Usuario: admin Contraseña: 123456
<b>R2. Actualizar datos del administrador</b>	Una vez registrado el administrador, aparecerán cuadros de texto que deben de ser llenados para actualizar la información de dicho usuario.	Nombre completo Fecha de nacimiento Correo electrónico Correo electrónico alternativo
<b>R3. Registrar usuarios (examinados, profesores, padres, directivos y autoridades educativas)</b>	Para darse de alta en el sistema es necesario hacer clic en el botón <b>Crear cuenta</b> ; aparecerá un listado de roles para seleccionar la opción que corresponde a cada usuario. Enseguida aparecerán cuadros de texto que debe llenar el usuario correspondiente. Al registrarse un usuario, se notificará al administrador de SALIDEA que dicho usuario desea darse de alta. El administrador cotejará en su base de datos si es factible darlo de alta en el sistema. En caso de aceptar la solicitud, dará clic al botón <b>Aceptar solicitud</b> . Tras hacerlo, se enviará un correo al usuario indicándole que su solicitud fue aceptada.	Nombre completo Fecha de nacimiento Correo electrónico Correo electrónico alternativo
<b>R4. Iniciar sesión</b>	Se dará clic en el botón <b>Iniciar sesión</b> que se encuentra en el menú principal de SALIDEA. Se llenarán los cuadros de texto e inmediatamente se dará clic en la opción <b>Entrar</b> .	Usuario Contraseña
<b>R5. Recordar contraseña</b>	Cuando un usuario olvide su contraseña, dará clic en el hipervínculo <b>Olvidó contraseña</b> y luego en el botón <b>Recuperar contraseña</b> . Aparecerá una ventana donde el usuario deberá escribir su correo electrónico y enseguida dará clic en <b>Recordar contraseña</b> . Enseguida se enviará un correo a la dirección registrada, con una contraseña nueva.	Correo electrónico con una contraseña nueva.



Requisito	Descripción	Elementos, datos o secciones
<b>R6. Pantalla principal</b>	Al iniciar sesión, el usuario podrá ver el menú principal. El menú tendrá una configuración particular dependiendo el usuario.	Menú de inicio
<b>R7. Pantalla administrador</b>	Para el administrador aparecerá la pantalla con un menú que contiene botones para modificar la administración de la prueba.	Página de inicio Agregar prueba Agregar manual técnico
<b>R8. Pantalla examinado</b>	Para el examinado aparecerá la pantalla con el menú que contiene los manuales y la opción <b>Iniciar prueba</b> .	Manual de la prueba Iniciar prueba
<b>R9. Pantalla padre de familia</b>	Para el padre aparecerá el menú con las opciones <b>Ver el manual técnico de la prueba</b> y <b>Ver los resultados en la prueba de su hijo</b> .	Manual de la prueba Resultados
<b>R.10 Pantalla directivos</b>	Aparecerá el menú con las opciones <b>Ver el manual técnico de la prueba</b> y <b>Ver los resultados de los estudiantes por escuela y zona</b> .	Manual de la prueba Resultados
<b>R11. Datos generales de la prueba</b>	<p>Antes de poder administrar una prueba en SALIDEA es necesario registrar los datos generales del instrumento. Para ello, el administrador dará clic en la opción <b>Agregar prueba</b> ubicada en el menú principal del administrador y enseguida aparecerán cuadros de texto que debe llenar.</p> <p>Al dar clic en guardar, aparecerá una pantalla de captura de información relacionada con el contenido a evaluar en la prueba.</p> <p>En la parte inferior de la pantalla aparecerán dos botones: <b>Aceptar</b> y <b>Vista previa</b>. El primero guarda la información y el segundo permite visualizar la información cargada para poder detectar algún error en la captura.</p>	<p>Nombre de la prueba Áreas del conocimiento evaluar Escuelas a las que se administrará la prueba Grado escolar de los examinados</p> <p><b>Propósitos de la prueba</b> ¿Qué pretende medir? ¿Cómo se seleccionaron los contenidos? Usos válidos de la prueba. Aviso de privacidad. Importancia de la prueba. Instrucciones de la prueba. Ejemplo de la prueba (ítem muestra).</p>
<b>R12. Documentación de la prueba</b>	Para contar con evidencias de validez de la prueba, el administrador agregará los documentos del desarrollo y validación del instrumento preparados por los autores de la prueba, mismos que estarán disponibles para todos los	Materiales para capacitar al comité desarrollador del examen.



<b>Requisito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Elementos, datos o secciones</b>
	<p>usuarios. Para cargar los documentos, dará clic en el botón <b>Documentos de validación de la prueba</b>. Aparecerán recuadros para subir los documentos.</p> <p>En la parte inferior de cada recuadro aparecerán los botones <b>Buscar</b> y <b>Subir</b> que permitirán localizar e incorporar dicha documentación a la base de datos. En cada caso, al dar clic se dará aviso al administrador del éxito <input checked="" type="checkbox"/> o fracaso <input checked="" type="checkbox"/>. Debajo del aviso estará un botón para <b>Aceptar</b>, mismo que llevará a la pantalla principal de la prueba.</p>	<p>Documento de justificación del contenido importante a evaluar. Retícula o tabla que articula el dominio del contenido a evaluar. Documento de justificación del contenido importante a evaluar Tabla de especificaciones del examen. Documento con las especificaciones de ítems. Ítems y versiones calibrados tras prueba empírica.</p>
<b>R13. Dar formato y subir prueba</b>	<p>Fase 1. Para dar formato a la prueba y poder incorporarla al sistema, el administrador debe descargar y cumplimentar el documento Excel <b>Formato prueba</b> que proporciona SALIDEA en el menú principal de la prueba. Los ítems no tendrán un máximo o mínimo de palabras, puesto que fueron previamente probados y calibrados.</p> <p>Fase 2. Tras capturar la prueba deberá guardarse el archivo y subirse a SALIDEA. Esto se logra dando clic en el botón <b>Subir archivo de examen</b>.</p> <p>Fase 3. SALIDEA detectará archivos con extensión .jpeg, .img y otros que identifican gráficos. Aparecerá un directorio específico donde se subirán las imágenes correspondientes a los ítems.</p>	<p>Formato de la prueba en el que se consignan para cada ítem: las instrucciones específicas para responderlo, la información contextual para responderlo, la base del ítem, las opciones de respuesta, el texto o gráfica que en su caso acompaña a cada ítem, así como la clave de respuesta.</p>
<b>R14. Configuración de la prueba</b>	<p>Una vez que el examen se encuentra en SALIDEA, el administrador dará clic en <b>Configurar la administración de la prueba</b>. Aparecerá un menú con opciones que puede activar o desactivar según determinados criterios.</p>	<p>Opción para aleatorizar ítems. Opción para aleatorizar clave y distractores. No omitir ítems. Marcar para revisión cuando un ítem es difícil; revisar los ítems anteriores; y cambiar respuesta.</p>



<b>Requisito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Elementos, datos o secciones</b>
<b>R15. Reporte de resultados</b>	En esta sección se integran dos aplicaciones externas: PARRERC y PAGI. Dichos programas fueron elaborados para analizar los resultados de la prueba y generar reportes dirigidos a diversos tipos de usuarios. Además, con ellos pueden obtenerse evidencia sobre la calidad técnica del examen mediante el cálculo de la dificultad, discriminación y funcionamiento de distractores de los ítems, así como la confiabilidad del instrumento. El formato y contenido del reporte dependerá del tipo de usuario que inició la sesión.	Reportes de resultados, según usuario
<b>R16. Reporte de resultados: examinados</b>	El reporte contiene el total y el porcentaje de aciertos que obtuvo en general y en cada unidad de aprendizaje, así como el porcentaje promedio de aciertos del grupo al que pertenece, para ubicar su resultado entre el obtenido en promedio por sus compañeros.	Reporte de resultados para los examinados
<b>R17. Reporte de resultados: docentes</b>	Informa sobre 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, contiene 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; así como el promedio general y por unidad de aprendizaje, por grupo.	Reporte de resultados a docentes
<b>R18. Reporte de resultados: padres de familia</b>	La información que brinda el reporte a los padres es igual a la de los alumnos. Incluye el total y el porcentaje de aciertos general y por unidad de aprendizaje y el porcentaje promedio de aciertos del grupo, para ubicar el porcentaje promedio de su hijo en relación con el desempeño promedio de sus compañeros.	Reporte de resultados a padres de familia



Requisito	Descripción	Elementos, datos o secciones
<b>R.19 Reporte de resultados: directivos</b>	<p>Este reporte es diferente. El informe al director contiene es el resultado general y por unidad de aprendizaje, por materia y grupo evaluados. También incluye el promedio y porcentaje promedio de aciertos en la prueba y por unidad de aprendizaje de toda la escuela. Adicionalmente, los funcionarios educativos, inspectores y asesores técnico pedagógicos reciben información con la que puedan comparar el desempeño en las escuelas donde prestan servicio, así como con el de escuelas del municipio o municipios con circunstancias similares.</p>	Reporte de resultados a directivos
<b>R20. Responder prueba</b>	<p>Para responder la prueba, es necesario que el examinado inicie sesión, vaya al menú principal y haga clic en el botón <b>Prueba</b>. Aparecerá una pantalla donde podrá ver los datos generales del examen. También aparecerá el botón de <b>Iniciar prueba</b> y al hacer clic encontrará las instrucciones generales y el primer ítem. Cuando el examinado responda el primer ítem, aparecerá un icono en forma de flecha en la esquina inferior derecha; al dar clic pasará al siguiente ítem; asimismo aparecerá una flecha en la esquina inferior izquierda, al dar clic regresará al ítem anterior. La pantalla incluirá otros elementos informativos.</p> <p>Nota: Si llegará a perderse la conexión a internet o el alumno cerrara la sesión sin concluir el examen, no podrán guardarse sus respuestas en la prueba.</p>	Zoom Marcar para revisión Datos de los ítems: Ítems terminados Ítems faltantes Ítems marcados para revisión Tiempo restante de la prueba
<b>R21. Finalizar prueba</b>	<p>Al llegar al último ítem aparecerá la opción de <b>Terminar prueba</b>. Al dar clic aparecerá un texto que pregunta ¿Está seguro que quiere terminar la prueba? y las opciones <b>Sí</b> y <b>No</b>. Al dar clic en <b>Sí</b>, la prueba finalizará. Si selecciona <b>No</b>, regresará al examen.</p>	Terminar prueba
<b>R22. Cerrar sesión</b>	<p>Desde que se inicia sesión, aparecerá un texto en la parte superior izquierda con el nombre del usuario y junto la opción <b>Cerrar sesión</b>. Al dar clic aparecerá el texto <b>¿Seguro que desea cerrar sesión en SALIDEA?</b> y dos botones <b>Aceptar</b> y <b>Cancelar</b>.</p>	Cerrar sesión





<b>Requisito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Elementos, datos o secciones</b>
<b>R23. Seguridad</b>	El administrador de SALIDEA evitará que personas ajenas puedan ver la prueba o los resultados. Solo él puede dar de alta a un usuario.	Acceso protegido

## RESULTADOS

Con propósitos ilustrativos, a continuación se muestran solo tres pantallas de la interfaz gráfica que fueron diseñadas para satisfacer los requerimientos R1, R12 y R20. La primera de ellas muestra en la pantalla principal el registro del administrador de SALIDEA.



The screenshot shows the main interface of the SALIDEA system. At the top center is a small icon of a tablet displaying 'a' and 'b'. Below it is the logo 'SALIDEA' in large, bold, black letters. Underneath the logo is the text 'Sistema para administrar en línea Instrumentos de evaluación del aprendizaje'. Below this text is a horizontal row of four buttons: 'Crear cuenta', 'Iniciar sesión', 'Servicios', and '¿Qué es?'. In the center of the page is a registration form with four input fields arranged in a 2x2 grid. The top-left field is labeled 'Nombre usuario' and contains the text 'Admin'. The top-right field is labeled 'Admin'. The bottom-left field is labeled 'Contraseña' and contains the text '123456'. The bottom-right field is labeled '123456'.

Figura 2. R1 Registrar administrador

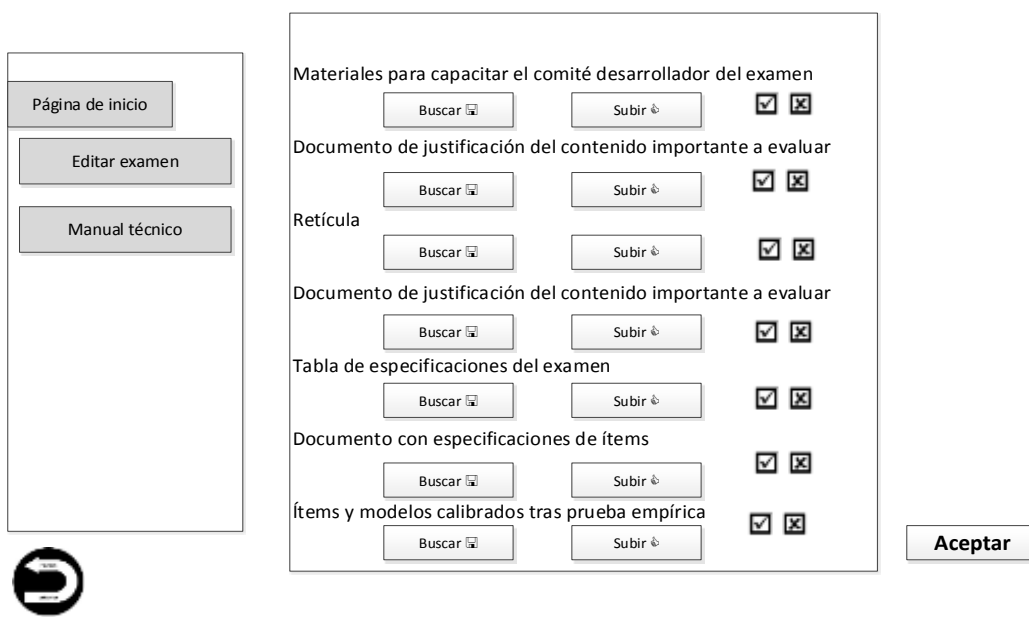


Figura 3. R12. Documentos con evidencias de validez de la prueba

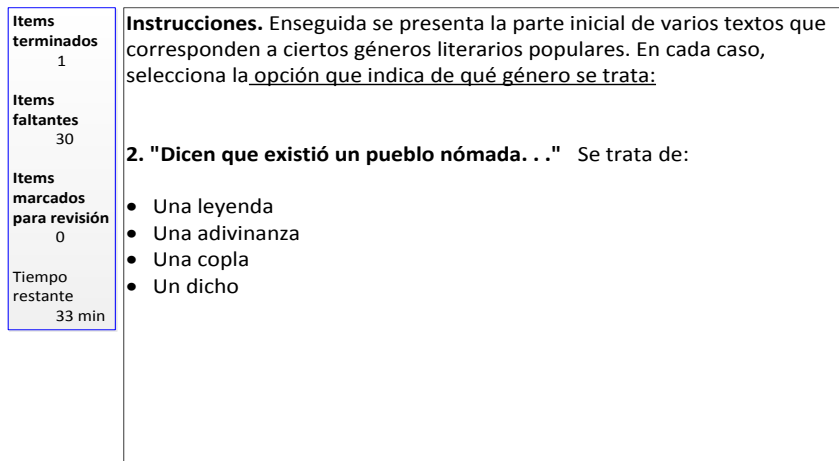


Figura 4.

R20. Responder prueba



En las figuras 2, 3 y 4, se observa que se atendieron varios de los estándares psicométricos propuestos y lineamientos del diseño universal que facilitan el uso del sistema para un mayor número de estudiantes, incluso aquellos con algún problema físico o psicológico. En particular, se enfatizó que la interfaz, el texto y formato de menús e ítems fueran simples, claros y legibles; con alto contraste entre el texto y el fondo, el uso preferente de ítems de selección y tamaño apropiado de las burbujas para responder, o la duración de la prueba mayor a la estimada. La fuente que utiliza SALIDEA es APHont, recomendada por la Imprenta Americana para los Ciegos, pues no se distorsiona el texto al ampliarlo y su tamaño es 14 puntos. Además, los iconos son grandes y se incluye lupa para ampliar o reducir el texto o las imágenes, según se requiera.

En general, se desarrollaron procedimientos y acciones para las áreas de presentación, navegación, respuesta, escenario, programación, duración y uso del equipo y la interfaz. La figura 5 muestra el principal resultado del presente estudio: la estructura de SALIDEA con los componentes que lo integran y las relaciones entre ellos que evidencian las funcionalidades que derivaron del análisis de requerimientos.

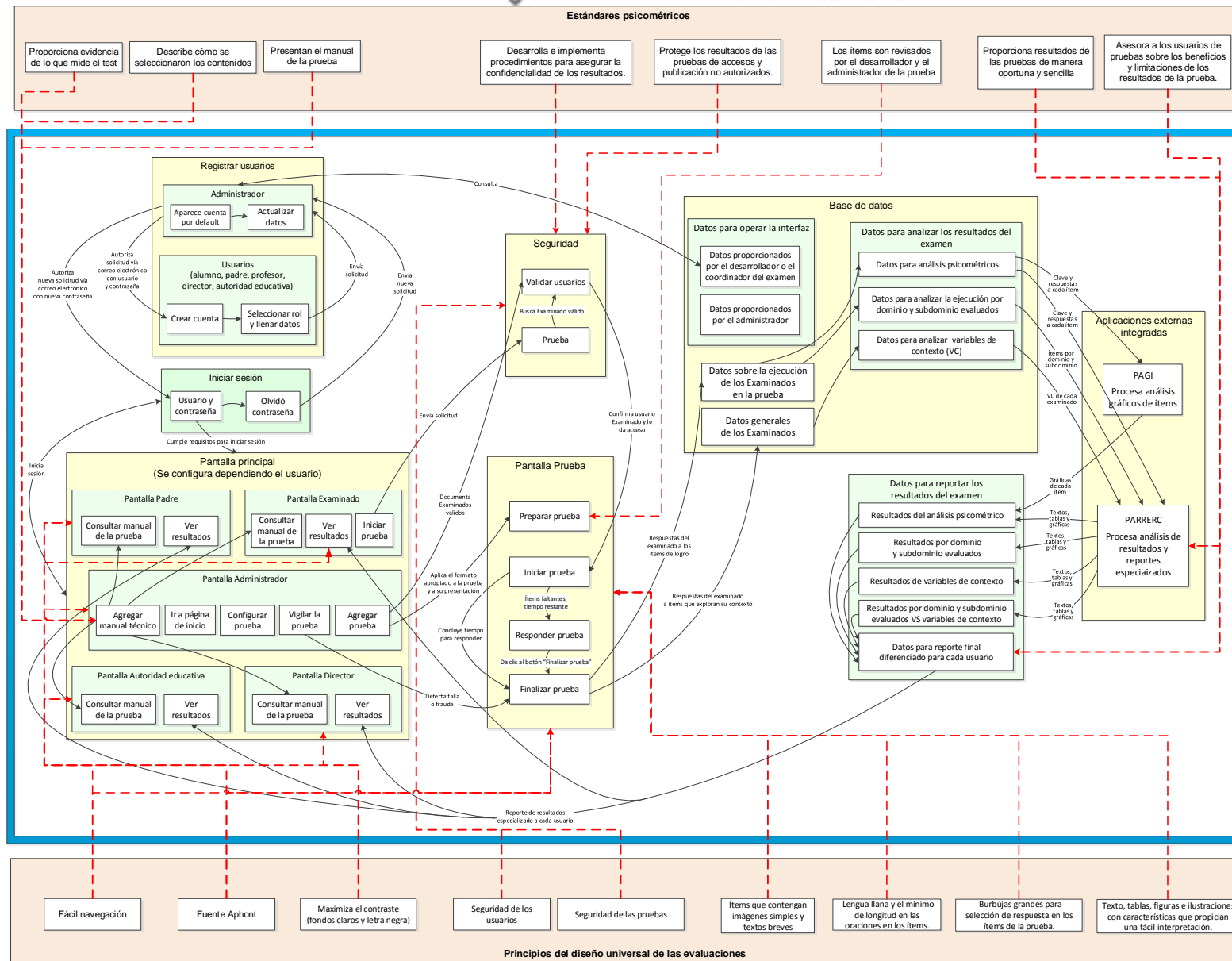


Figura 5. Estructura general de SALIDEA



En la figura 5 se ilustran los requerimientos del sistema descritos, desde registrar usuarios hasta entregarles el correspondiente reporte de resultados. También se indican los componentes del sistema que fueron diseñados para atender los estándares psicométricos y principios del diseño universal. Además, se ilustra la forma en que se integraron a SALIDEA, dos programas analíticos externos que lo complementan: PAGI que produce análisis gráficos de ítems y PARRERC que produce análisis y reportes de resultados.

## **CONCLUSIONES**

Sin duda, la falta de infraestructura computacional en las escuelas, aunado con una escasa cultura evaluativa y computacional del país que conlleva riesgos para la integridad y validez del instrumento, constituyen limitantes importantes para poder administrar en línea pruebas para evaluar el logro educativo. Aunque SALIDEA puede aportar muy poco para resolver tales dificultades, su diseño constituye una primera aproximación relevante para contribuir al desarrollo de sistemas de cómputo que permitan administrar en línea pruebas de gran escala. En particular, dos rasgos de su diseño hacen al sistema eficiente, ecológico e incluyente:

Administrar pruebas en línea permite ahorrar costos de impresión de cuadernillos, compra de hojas de respuestas y servicio de lector óptico, así como personal para la aplicación, captura, calificación, análisis y reporte de resultados. También reduce errores y agiliza procesos como la realimentación inmediata a estudiantes, padres, maestros, y administradores escolares, a fin de actuar oportunamente para tomar decisiones.

Administrar pruebas en línea requiere componentes y controles que propicien la seguridad del propio sistema, del examen que administra, y de sus usuarios. SALIDEA consideró componentes para proteger la integridad de la prueba, aleatorizar la presentación de los ítems y la respuesta correcta en cada ítem. Además, adoptó el formato de presentación de un ítem a la vez, que hace muy difícil copiar. Asimismo, incluye componentes para darse de alta válidamente en el sistema; para el ingreso protegido mediante clave de acceso única; para preservar la confidencialidad de los examinados y la validez de sus resultados en la prueba, y para controlar el tiempo efectivo de examen. Finalmente, todos los componentes del sistema proporcionan a todos los examinados las mismas oportunidades de demostrar su nivel real con respecto a las competencias cuyo dominio se evalúan.





## **BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS**

- Gómez, F., M. (2011). Análisis de Requisitos de Software. Universidad Autónoma Metropolitana. México DF.
- Joint Committee on Testing Practices (2014). American Educational Research Association (AERA), American Psychological Association (APA) y National Council on Measurement in Education (NCME). Standards for educational and psychological testing. Washington, D.C.: American Educational Research Association.
- Joint Committee on Testing Practices. (2004). Code of fair testing practices in education. Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Thompson, S. J., Johnstone, C. J., & Thurlow, M. L. (2002). Universal design applied to large scale assessments (Synthesis Report 44). Minneapolis, MN: University of Minnesota, National Center on Educational Outcomes. Recuperado el 13 diciembre de 2014, de: <http://education.umn.edu/NCEO/OnlinePubs/Synthesis44.html>

