

TITULO: Sistematización de la gestión educativa a través de la recopilación de la información histórica en apoyo a la toma de decisiones académicas (1ra etapa). (SGERIH)

Autores: María Elena Darahuge. Nicolás Andrés González. Aníbal Luis Intini. Facundo Leiras. Carlos Alberto Maceira. Elena Esther Robledo. Patricio José Salazar. Amador Suárez Benito.

Tema: Informática Aplicada a la Gestión Educativa

Fecha: 2017/2018

Palabras clave: Gestión Educativa - Archivística – Toma de decisiones - Minería de datos

Resumen

El Departamento Académico de la Escuela Superior Técnica gestiona la documentación relacionada con los planes de estudio y programas de las diferentes propuestas académicas ofrecidas por la sede académica, como así también los recursos humanos involucrados en la dirección de las carreras, el personal docente y egresados. La investigación propuesta consta de dos etapas. En la primera etapa se realizará la recuperación de la documentación histórica, que se encuentran en formato papel, confeccionados en forma manual o por medio de máquinas de escribir y actualmente archivados físicamente. La documentación histórica data del año 1949 hasta el año 1989. El objetivo principal es realizar el escaneo y digitalización de la misma para luego incorporarla a la actual documentación digitalizada y sistematizada (SIU Guaraní). Los resultados obtenidos se difundirán en las comunidades académicas interesadas en la recuperación y preservación de la documentación histórica que permita enriquecer la toma de decisiones en la gestión de las propuestas académicas.

Introducción

La gestión educativa contribuye a la integración de los diferentes agentes que componen la actividad académica involucrando a los estudiantes, docentes y al propio personal de gestión, siendo su propósito unificar criterios para la optimización de la calidad educativa [12]. En un entorno colaborativo que comprende al ámbito institucional, a las políticas públicas y educativas de la Nación Argentina [2], surge la necesidad de implementar un sistema que integre los datos necesarios y suficientes para brindar apoyo a la toma de decisiones [7] en el área académica en base a las competencias profesionales tanto en el ámbito militar como en el civil.

La internacionalización de los programas es una realidad imposible de obviar en el siglo XXI tanto para Latinoamérica como para el resto del mundo, no sólo por el advenimiento de las nuevas tecnologías, de los servicios de Internet y como efecto directo de la globalización, sino también por la evolución de la sociedad humana en las distintas partes del orbe que permiten que los habitantes de diferentes países y en particular los profesionales, tengan posibilidades de brindar sus conocimientos en otras partes geográficas que no sean solamente su tierra nativa.

La sociedad del conocimiento [8] requiere que los profesionales aprendan, transfieran, investiguen, enseñen, relacionen e integren conceptos del tipo inter y transdisciplinario. Estas acciones los obligan a una permanente actualización de los conceptos aprendidos y por lo tanto de su profesión [6]. Por consiguiente, es necesario dejar de lado el mito de que un profesional sólo debe estudiar o aprender una única disciplina.

En la vida cotidiana, el abordaje de los problemas y su solución, requieren de cualquier profesional una visión holística y no particionada de la realidad observada, de esta forma un profesional capacitado y formado con éstas características, ofrecerá mejores servicios en su especialidad y será responsable socialmente de su accionar en la comunidad en donde se desempeñe, en particular considerando aquellas carreras universitarias contempladas en la Resolución 1254/2018 del Ministerio de Educación [24]. De allí la importancia de formar y evaluar institucionalmente los contenidos ofrecidos en los diferentes planes de estudio y programas del proyecto curricular de cada Carrera [6].

En la realidad que atañe a la Escuela Superior Técnica, la documentación requerida para realizar una toma de decisión eficiente, eficaz y coherente con la visión del perfil del egresado a obtener se encuentra distribuida en diferentes formatos, ya sea físico o digital y en compartimentos estancos que dificultan la valoración de manera integral y exhaustiva de la información para una adecuada y pertinente toma de decisión [1] [5] [6].

Los Planes de Estudio de las Carreras de Ingeniería, las Calificaciones de los Parciales/ Recuperatorios y los Certificados Analíticos expedidos antes de la implementación del Sistema Informático Universitario -SIU-GUARANÍ-, en el año 2001 se encuentran sólo en soporte papel y archivados en un lugar que no ofrece mayor seguridad para el mantenimiento y conservación de la información [22].

Los registros dan cuenta que desde el año 2005 se reciben diversas solicitudes por parte de los Egresados de la EST, tanto argentinos como extranjeros, que pertenecieron a las Cohortes de 1974 en adelante. Con el objetivo de brindar una respuesta a este requerimiento es necesario buscar datos que se encuentran generalmente diseminados en documentos que con el correr de los años han sufrido cierto deterioro.

Esto se traduce no sólo en una recuperación lenta que conlleva el uso de recursos humanos dedicados durante un tiempo extenso a esta tarea, sino también a la demora en la respuesta que se pueda dar, con el consabido perjuicio que puede significar para el solicitante [5][10].

A partir de los certificados analíticos solicitados, se muestra en la Tabla 1., el listado de carreras, años de cursada y cantidad de materias acorde a cada plan anual respectivo:

Tabla 1. Listado de carreras

| CARRERA | AÑOS | CANTIDAD MATERIAS |
|-------------------|-------------|------------------------------|
| Armamentos | 1965 | 10 |
| | 1966 | 6 |
| | 1967 | 12 |
| | 1968 | 10 |
| | 1990 | 9 |
| | 1991 | 11 |
| | 1992 | 13 |

| CARRERA | AÑOS | CANTIDAD MATERIAS |
|-------------------------------------|-------------|------------------------------|
| | 1993 | 13 |
| Armamento Autopropulsado | 1970 | 7 |
| | 1971 | 10 |
| | 1972 | 13 |
| | 1973 | 10 |
| | 1975 | 9 |
| | 1977 | 11 |
| | 1978 | 13 |
| | 1979 | 9 |
| Armamento Convencional | 1977 | 9 |
| | 1978 | 11 |
| | 1979 | 14 |
| Automotores | 1966 | 6 |
| | 1967 | 8 |
| | 1968 | 10 |
| | 1969 | 11 |
| | 1973 | 8 |
| | 1974 | 10 |
| | 1975 | 14 |
| | 1976 | 10 |
| Construcciones | 1968 | 8 |
| | 1969 | 11 |
| | 1970 | 12 |
| | 1971 | 11 |
| | 1976 | 8 |
| | 1977 | 11 |
| | 1978 | 12 |
| | 1979 | 12 |

| CARRERA | AÑOS | CANTIDAD MATERIAS |
|---|-------------|------------------------------|
| | 1981 | 9 |
| | 1982 | 8 |
| | 1983 | 13 |
| | 1984 | 11 |
| | 1986 | 11 |
| | 1987 | 11 |
| | 1988 | 10 |
| | 1989 | 12 |
| | 1988 | 11 |
| | 1989 | 12 |
| | 1990 | 13 |
| | 1991 | 10 |
| Electrónica | 1969 | 7 |
| | 1970 | 10 |
| | 1971 | 12 |
| | 1972 | 10 |
| | 1993 | 9 |
| | 1994 | 12 |
| | 1995 | 9 |
| | 1996 | 13 |
| Materiales de Guerra (Comunicaciones) | 1959 | 8 |
| | 1960 | 11 |
| | 1961 | 11 |
| | 1962 | 13 |
| Materiales de Guerra y Tracción Mecánica | 1958 | 8 |
| | 1959 | 11 |
| | 1960 | 14 |
| | 1961 | 12 |

| CARRERA | AÑOS | CANTIDAD MATERIAS |
|--|-------------|------------------------------|
| Química | 1974 | 8 |
| | 1975 | 11 |
| | 1976 | 10 |
| | 1977 | 9 |
| | 1982 | 6 |
| | 1983 | 9 |
| | 1984 | 12 |
| Sistemas Armas Electrónicas | 1985 | 11 |
| | 1982 | 6 |
| | 1983 | 10 |
| | 1984 | 13 |
| | 1985 | 10 |

Acorde a la tabla anterior existe un total de diez carreras, cursadas a partir del año 1958, cuyos programas y planes de estudio se encuentran escritos con máquinas de escribir hasta el año 1989.

Por consiguiente, la documentación de programas de materias a digitalizar constituye un total de 778 aproximadamente distribuidas a lo largo de 31 años de gestión educativa. La documentación histórica se encuentra organizada en carpetas, conteniendo los planes de estudios y programas de las diferentes carreras, constituyendo el único original. De allí la importancia de su recuperación en formato digital, en un tiempo perentorio, con el fin de mitigar el riesgo de la pérdida parcial o total de la misma y la imposibilidad de su posterior reconstrucción [11].

Elisabeth Griffin perteneciente al Observatorio del Consejo de Investigación Nacional de Canadá, en su artículo (publicado en Nature en mayo de 2017, traducido y publicado por la revista Investigación y Ciencia en Enero de 2018): Rescatemos los datos antiguos. Si no actuamos pronto se perderá un conocimiento invaluable [4], expresa la importancia de la utilidad de los datos históricos: “para configurar el futuro necesitamos examinar el pasado”

y facilita un conjunto de directrices para la recuperación de la información para investigadores de cualquier área del conocimiento [13].

El proyecto de recopilación de la información histórica del Departamento Académico permite adicionalmente, prevenir los riesgos asociados a la pérdida de la información ocasionada por la acción del tiempo o por incidentes naturales o humanos y la conservación de la documentación en un medio alternativo y redundante de resguardo [22].

La valoración de la información en forma integral es actualmente imposible de gestionar. La única forma de realizarla es digitalizando la información histórica para incorporarla a la actualmente digitalizada [11] y a partir de allí, efectuar las valoraciones tanto cualitativas como cuantitativas para la toma de decisiones en el ámbito académico.

DESARROLLO

En la recopilación de la documentación histórica se recupera y ordena físicamente el material escrito con máquinas de escribir y que se encuentra en diferentes continentes, como carpetas perforadas, encuadernados y anillados archivados.

La digitalización de los documentos que se pueden desglosar se colocan en una impresora del tipo multifunción con escáner automático a doble faz, facilitando de esta manera la velocidad de escaneo de los documentos.

Los archivos son generados en formato de archivo portable o pdf y almacenados en carpetas que contienen el título del continente y en subcarpetas con la denominación del plan de estudio correspondiente. En el caso de los documentos que se encuentran encuadernados o plegados, se utiliza el escáner de mano.

Se diseña una planilla de cálculo con los datos requeridos para la catalogación y digitalización de los documentos históricos. En dicha planilla se realiza inicialmente y en forma provisoria una clasificación de los documentos que posteriormente se utilizarán para el diseño de la base de datos y de la aplicación para la toma de decisiones en una segunda etapa.

Los campos de la planilla podrán ser modificados o modificaciones o agregarse nuevos elementos, acorde a los hallazgos y particularidades que vayan surgiendo en la recopilación y catalogación de la documentación histórica y que ameriten dichas modificaciones o

agregados. Asimismo, se crea un diccionario de datos para la codificación de los conceptos según corresponda y se genera un formulario para la carga de los registros.

En la planilla se consignan los siguientes datos:

- Nro de orden, número secuencial asignado a cada registro (fila) en la planilla.
- Estante, ubicación del almacenamiento físico actual de la documentación histórica.
- Nro de caja. Identificador para la documentación almacenadas físicamente en cajas de cartón, con el fin de retornarlas luego del escaneo al mismo objeto de almacenamiento.
- Año de referencia del documento, identificación de la fecha del documento histórico a digitalizar.
- Continente, especificación del almacenamiento físico de las hojas del documento histórico, el cual puede ser un libro, encuadernado, anillado, plegado o perforado con tapas de cartón.
- Descripción, breve reseña del contenido del documento.
- Cantidad de hojas, número de hojas que conforman el documento histórico a digitalizar.
- Estado de conservación del documento. Codificado según el grado de factibilidad de escaneo y detección de caracteres con la tecnología OCR. Relación Estado de conservación física/Reconocimiento de Caracteres como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Estado de conservación del documento histórico.

| Código | Estado | Descripción |
|---------------|---------------|---|
| 1 | Malo | Escaneo y OCR No aplicable |
| 2 | Regular | Escaneo solo |
| 3 | Bueno | Escaneo y OCR muy limitado, reconocimiento menor al 39 % |
| 4 | Muy Bueno | Escaneo y OCR limitado, reconocimiento entre el 40 y 79 % |
| 5 | Excelente | Escaneo y OCR (reconocimiento superior al 80%) |

- Almacenamiento Digital, Dispositivo-Ruta, Identificación del dispositivo de almacenamiento y ubicación en la estructura del sistema de archivos.

- Almacenamiento Físico, Ubicación y destino final de los documentos históricos en formato papel)
- Tipo de escaneo. Automático, a través del escáner de la impresora que digitaliza en tamaño A4 y en doble faz o Manual, hojas individuales o con escáner de mano.
- Estado de escaneo, Indica si se encuentra completo, incompleto, o no escaneado.
- Cantidad de hojas escaneadas. Número de archivos generados luego de la digitalización.
- Fecha de escaneo, Indica la fecha de la digitalización del documento histórico, en formato DDMMAAAA.
- Metadato, Conjunto de datos a incorporar para la identificación única y descripción del documento histórico que se almacenará posteriormente en un código de respuesta rápida, en la segunda etapa del proyecto. (QR) [23].
- Hash, certificación matemática del documento histórico escaneado para garantizar su integridad en el formato digital, utilizando los algoritmos de hash vigentes y aún no vulnerados. ENISA [16] y herramientas de software libre para la generación del digesto.
- Observaciones. Expresa cualquier comentario acerca del documento histórico, su catalogación y digitalización.

En la Tabla 3 se detallan la catalogación y digitalización de la documentación histórica.

Tabla 3. Catalogación y digitalización de la documentación histórica.

| Cantidad de documentos | Rango de años | Hojas catalogadas | Contenente | Estado de conservación | Hojas digitalizadas | Almacenamiento (archivos digitales) |
|------------------------|---------------|-------------------|------------------|------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| | | | Libros | | | |
| | 1942 | | (30) | | | |
| 49 | a | 9826 | Anillados (5) | Muy Bueno | 3220 | 56 |
| | 1999 | | Perforados | | | |

En un formulario de carga de la información histórica, que además permite la consulta de la documentación histórica que facilita el ingreso de los datos, la generación de reportes e informes de los avances relacionados tanto con la catalogación como la digitalización, ABM de Usuarios, ABM registros escaneados, Validación de ingreso con contraseña. A tal fin se instaló y configuró el servidor de aplicación, con el sistema operativo Linux distribución Debian y se instalaron los programas Apache, para el servicio web, SQLite para la base de datos, ProFTPD para la transferencia de archivos, Samba, para compartir archivos con sistemas operativos Microsoft Windows.

La aplicación del tipo web se escribió en el lenguaje Python 3.6 en el entorno de desarrollo web Django 1.1, utilizando la base de datos SQLite, permitiendo el acceso remoto desde cualquier estación de trabajo por medio del acceso de un navegador de Internet. (Ver figuras 1 y 2)

Figura 1. Inicio de sesión

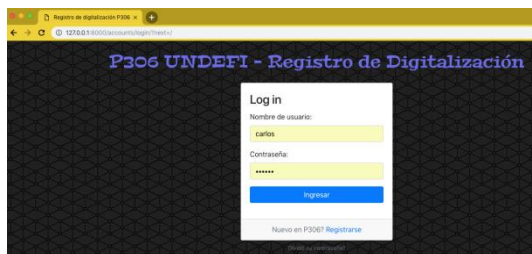


Figura 2, Listado de registros

| Contenido | Año | Hojas | Fecha Creación | Autor | Ruta |
|--|------|-------|--------------------|----------|---|
| Programa de estudio 1942 | 1942 | 118 | 28 Oct. 2018 08:39 | cmaceira | uploads/2018/10/28/programa_de_estudio_1942.pdf |
| Planes de materia 1984 | 1984 | 397 | 28 Oct. 2018 08:42 | cmaceira | uploads/2018/10/28/plan_de_materias_1984.pdf |

En la correlación de la documentación escaneada se obtienen los indicadores para la toma de decisiones académicas. En el caso de la asignatura Matemática impartida en 1ero, 2do y 3er año correspondiente al año 1979 con la homologa correspondiente al año 2015, actualmente incluida dentro del área Ciencias Básicas del primer año en común a todas las ingenierías. En la Carga Horaria se observa: una reducción de 28 hs en la carga horaria en el Plan 2015. (Año 1979 Análisis Matemático I – Anual – 196 hs, Plan 2015 – Anual – 168 hs), mientras que la carga horaria total del área Matemática, denotó una reducción en 180

hs en el Plan 2015 ((Año 1979: 356 hs (Anuales) - 3 materias - Plan 2015: 276 hs (Anuales) - 3 materias).

CONCLUSIONES

Los resultados del proyecto están orientados por un lado, a los beneficiarios directos: la Dirección de la EST, los Directores de las Carreras que se dictan en la EST y los responsables de los Departamentos Académico, Administración de Alumnos y de Investigación y por el otro, a los beneficiarios indirectos: los cursantes, que en base a la mejora de la calidad educativa, se optimiza su perfil del egresado facilitando su inserción profesional ya sea en el ámbito nacional y/o internacional, los egresados, quienes realizan las solicitudes de la documentación histórica y los usuarios de los departamentos de alumnos y académico, quienes se verán favorecidos al resolver en tiempo y forma las solicitudes de los egresados, evitando la sobrecarga del trabajo al realizar búsquedas manuales de la documentación y la prolongación en el tiempo para la entrega de la misma. Los avances del proyecto en la catalogación y digitalización de la documentación histórica permiten conservar el patrimonio histórico de la información académica, habiéndose encontrado planes de estudios que datan del año 1931 y concretar el destino final de la misma una vez digitalizada, asegurando su protección física a través del tiempo.

Referencias

1. Aguerro, I.: La escuela como organización inteligente, Buenos Aires, Troquel. (1996).
2. Braslavsky, C.: Acerca de la reconversión del sistema educativo argentino, 1984-1995, en Propuesta Educativa, Buenos Aires, Argentina, N°14, (1996).
3. Doherty, G.: Desarrollo de sistemas de calidad en la educación, Madrid, La Muralla, (1997).
4. Griffin, E. : Rescatemos los datos antiguos. Si no actuamos pronto se perderá un conocimiento invaluable. Nature, vol 545, pág.267, 18 de mayo de 2017. Traducido con permiso de Nature Research Group. © 2017 por Investigación y Ciencia. Nro 496. Pág. 56. <https://www.investigacionyciencia.es/files/29569.pdf>. (Enero 2018)
5. Luhmann, N.: Organización y decisión: autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo, México DF, Universidad Iberoamericana & Antrophos, (1997).
6. Medina Rivilla, A. y Garin Sallan, J. Innovación de la educación y de la docencia. Madrid. Ed. Universitaria Ramón Areces, (2015).
7. Rodríguez, D.: Gestión organizacional, Santiago de Chile, Centro de Extensión de la P. Universidad Católica de Chile, (1995).
8. Rodriguez Gomez, D. Gestión del conocimiento y mejora de las organizaciones educativas. Madrid, Ed Arco/Libros-La Muralla. (2015).
9. Sampieri Hernández, R., Fernández Collado, C. y Lucio, P. B. (2014). Metodología de la investigación (5ta. ed. rev.). CD-ROM. México: Ed. Mc Graw Hill. (Trabajo original publicado en 1991)
10. Sérieyx, H.: El big bang de las organizaciones. Cuando la empresa entra en mutación, Barcelona, Granica, (1994).
11. Serra Serra, J: Los documentos electrónicos: qué son y cómo se tratan. Gijón: Trea. (2008)
12. Tello, C. (2012). Gestión Educativa y Desafíos para Latinoamérica. España. Ed. Academia Española.
13. A compilation of advice, help and suggestions. https://www.rd-alliance.org/system/files/documents/Guidelines-2_1.pdf
14. Aprendizaje autónomo <https://github.com/collections/machine-learning>

15. Big Data <https://opensource.com/resources/big-data>
16. ENISA (Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información es una Agencia de la Unión Europea) <https://www.enisa.europa.eu/>
17. Free Software Foundation <https://www.fsf.org/licensing/>
18. GOCR Optical Character Recognition, <http://jocr.sourceforge.net/>
19. Inteligencia artificial, <https://www.linuxfoundation.org/blog/open-source-ai-for-everyone-three-projects-to-know/>
20. Minería de datos <http://sourceforge.net/projects/weka>
21. Open Decision Makes, (<https://sourceforge.net/projects/opendecisionmak/>)
22. Principios de catalogación de IFLA. <https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/icc/ime-icc-1-es.pdf>. (2003).
23. QR, code generator. <https://github.com/nayuki/QR-Code-generator/>
24. Resolución 1254/2018 Ministerio de Educación <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/310000-314999/310461/norma.htm> (15/05/2018).