

GÉNESIS DE LAS TIC EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA:

Ensayo de periodización

Miguel Angel Casillas Alvarado
Alberto Ramírez Martinell



Universidad Veracruzana



Coordinadores

MIGUEL ANGEL CASILLAS ALVARADO

ALBERTO RAMÍREZ MARTINELL

GÉNESIS DE LAS TIC EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA:

Ensayo de periodización



Universidad Veracruzana

Coordinadores

MIGUEL ANGEL CASILLAS ALVARADO

ALBERTO RAMÍREZ MARTINELL

GÉNESIS DE LAS TIC EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA:

Ensayo de periodización

Génesis de las TIC en la Universidad Veracruzana: Ensayo de periodización / coordinadores Casillas, M. y Ramírez-Martinell, A. — México: Productora de Contenidos Culturales Sagahón Repoll, 2015.
60 p.; 15 x 23 cm.
ISBN: impresa: 978-607-8346-14-1
ISBN: digital: 978-607-8346-15-8

*Génesis de las TIC en la Universidad Veracruzana:
Ensayo de periodización*

Producción del video documental:

Alberto Ramírez Martinell, Miguel Angel Casillas Alvarado, José Luis Aguilar Trejo, Brenda Leñero Aguilar, Mitzraim López Domínguez (apoyo en la autoría del DVD).

Este libro ha sido dictaminado por:

Maestro Miguel Ángel Pérez Álvarez, Coordinador de a Licenciatura en Pedagogía a Distancia Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Raciél Damon Martínez Gómez, Director General de Comunicación Universitaria, de la Universidad Veracruzana

Dr. Mario Miguel Ojeda Ramírez, Académico de la Universidad Veracruzana, Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias

Diseño de Portada
Estudio Sagahón / Cristian Cedillo

Formación y captura
Estudio Sagahón / Cristian Cedillo

Corrección de estilo
Montserrat Rodríguez Cuevas

D.R. © 2014, Productora de Contenidos Culturales
Sagahón Repoll, S. de R.L. de C.V.
Concepción Béistegui 2103-C4
Colonia Narvarte
México, D. F.

ISBN: impresa: 978-607-8346-14-1
ISBN: digital: 978-607-8346-15-8

Impreso en México / *Printed in Mexico*

La comercialización de la versión impresa es exclusiva de la editorial Tintable. Por estar publicado bajo una licencia creative commons la versión digital puede ser distribuida y descargada de forma gratuita.

CONTENIDO

7 **Resumen**

INTRODUCCIÓN GENERAL

13 *Perspectiva*

15 *Periodos de análisis de la incorporación de las TIC a la universidad:*

EL CASO DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

19 *Consideraciones de producción*

25 *Periodo de las grandes computadoras (previo a 1970)*

26 *Periodo de las minicomputadoras (1970 a 1985)*

31 *Periodo de las computadoras personales (1985-)*

36 *Periodo de las redes de computadoras (1985-1990)*

40 *Internet en la Universidad (1996-)*

46 *Periodo de las redes sociales (2004 -)*

51 *A manera de conclusión*

Esta investigación tiene como propósito reconstruir el proceso histórico mediante el cual se incorporaron las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la vida cotidiana de la Universidad Veracruzana. Se trata de un proceso reciente, incluso que sigue en curso, que no ha sido documentado de manera formal y que se está olvidando. Mediante esta investigación buscamos construir una memoria institucional en torno a la llegada de las TIC a la Universidad que nos permita identificar de dónde venimos, que nos ayude a comprender dónde estamos y a imaginar hacia dónde podemos llegar.

En nuestra indagatoria hemos privilegiado el análisis de determinadas dimensiones analíticas: *las características generales de la evolución tecnológica*: tipo de equipo, tipo de software, tipo de conectividad, infraestructura institucional (laboratorios, centro de cómputo), etc. Una segunda dimensión es la que permite observar a *los agentes institucionales* que funcionaron como promotores principales. La tercera, pone énfasis en *el impacto*, en la incorporación de las TIC a la enseñanza, a la investigación, a la difusión cultural, a la gestión académica, administrativa y financiera de la Universidad. También observamos la evolución de las dependencias y creación de organismos regulatorios u operativos de las TIC. La cuarta dimensión pone el acento en *las políticas institucionales*: las políticas de adquisición, de mantenimiento y de desecho; las políticas de capacitación y las políticas de desarrollo. Finalmente, buscamos identificar algunas de las posturas, *opiniones*, valores y creencias de los universitarios.

A falta de documentos oficiales y de datos sistematizados, esta investigación recurre a la entrevista como recurso de información. Así que

decidimos entrevistar a profesores y funcionarios que han sido clave en este proceso. Decidimos no entrevistar a los ex rectores para evitar personalizar o atribuirles las decisiones de la Institución; más bien quisimos poner el acento en los procesos y darle voz a quienes desarrollaron e implementaron las acciones concretas. Agradecemos la buena voluntad de Ramón Parra, Ricardo Mercado, Elsa Ortega, Gustavo Balderas, Alberto Lorandi, Rafael Guevara y Jesús Quintana para ser entrevistados; así como las orientaciones específicas de Mario Miguel Ojeda y de Ragueb Chain.

- **Palabras clave:** tecnologías de la información y comunicación, periodización, historia de las TIC, educación superior.

INTRODUCCIÓN GENERAL

INTRODUCCIÓN GENERAL

La historicidad de un hecho social —sea cual sea— no se da de manera aislada. No podemos hablar de un antes o un después del fenómeno a observar, sino de etapas, de cambios y de historias que cuentan cómo se gesta, crece y evoluciona un hecho dentro del periodo en el que otro hecho es el preponderante pero que eventualmente fenecerá y será remplazado por aquel cuya hegemonía esté en potencia. En esta investigación proponemos seis momentos clave para la periodización de las TIC que además de hacer evidente la evolución de los sistemas digitales nos permiten explorar la correspondencia con su incorporación en el contexto de la Educación Superior.

Normalmente, para poder comprender los procesos es necesario cortar el tiempo histórico con una periodización (Prost, 1996). La que aquí se propone tiene como base el desarrollo tecnológico y la implantación de las computadoras en México. La historia de la incorporación de las TIC en el entorno universitario es —como cualquier evolución histórica— un flujo continuo de eventos que, para su estudio, requiere del establecimiento de incisiones que permitan al observador reflexionar sobre los momentos históricos paralelos, los antecedentes y los puntos de inflexión. Los cortes que proponemos en esta investigación no corresponden a momentos evolutivos de la informática referidos a las mejoras de la arquitectura de los equipos de cómputo (*Reduced Instruction Set Computer*, *Complex instruction Set Computer*); ni a las generaciones de computadoras basadas en bulbos; electrónica de transistores; circuitos integrados; o microprocesadores. Tampoco hemos considerado la evolución de la capacidad y el *performance* de los componentes de memoria, procesamiento y almacenamiento de información; ni el cambio de la versión 4 a la versión 6 del protocolo de Internet (Ipv4 a Ipv6). Más bien,

hemos buscado inflexiones en el uso de la tecnología digital propiciadas por momentos socialmente aceptados que hubieron de marcar diferencias en la manera de utilizar las computadoras y la red en la academia.

Dichos cortes nos permiten hacer evidentes dos hechos históricos que han sido motores de cambio en la historia de la computadora en el ambiente universitario. Uno se refiere a la evolución de la infraestructura tecnológica de los equipos de cómputo, a su popularización en las distintas áreas de la universidad y a su impacto en las tareas cotidianas de los universitarios. A este hecho lo hemos estudiado mediante la observación de 3 momentos: 1) la llegada de las grandes computadoras digitales a la universidad y su uso como herramientas para el procesamiento de datos y el control de operaciones (antes de 1970); 2) el uso de las minicomputadoras (de 1970 a 1985) —equipos más pequeños que las grandes computadoras, pero todavía de gran tamaño, poco portátiles y de uso colectivo— para la gestión administrativa principalmente ligada al manejo de nómina; y 3) la popularización de las computadoras personales (con fecha de inicio en 1985) y su incorporación a los laboratorios de cómputo, a los cubículos y al aula de clases como una herramienta de fácil acceso, visualmente amigable y orientada principalmente hacia la productividad y a la realización de tareas administrativas y de oficina. El otro hecho histórico que nos permite reflexionar sobre la génesis de las TIC en la Universidad es la necesidad de optimizar los recursos de los equipos de cómputo y de establecer redes locales de computadoras en un primer momento y posteriormente la conexión a redes globales de comunicación. Para estudiar este hecho hemos propuesto su análisis en tres niveles: 1) el momento en que se establecen redes locales de computadoras (de 1985 a 1990); 2) la conexión a Internet y la ampliación de fuentes de información y canales de comunicación; y finalmente (con fecha de inicio en 1996); 3) el uso de la nube como fuente de almacenamiento, la construcción social de la Internet, la participación en las redes sociales y el uso de dispositivos personales móviles (con fecha de inicio en 2004). Los dos hechos históricos evolucionan a la par, se traslapan y fomentan recíprocamente el desarrollo tecnológico general. Es por eso que las fechas de los seis periodos que proponemos no es secuencial, lineal. Más bien comprende una serie de eventos que inician —incluso a la par de un periodo corriente— y que en algunos casos no llegan a terminar, pues siguen sucediendo.

Se trata entonces de periodos abiertos, no restrictivos. En efecto, los dos primeros periodos terminan con el desfase que supone el abandono de determinadas tecnologías, pero a partir de que aparece la computadora personal se abre una época que —sobre la base de la misma tecnología— ha vivido diferentes periodos específicos, no se han abandonado las PC, sino que se han desarrollado y bajo el mismo concepto se han implementado las redes, la Internet y la computación social.

Perspectiva

La incorporación de las TIC a la Educación Superior es un fenómeno muy reciente que no ha sido analizado; que no hemos tenido tiempo de observar pues la revolución tecnológica sigue ocurriendo. Se trata de una historia del tiempo presente (como gustaba decir Pierre Nora (2011) que sigue en construcción. Sin embargo, la amplitud del cambio cultural que estamos viviendo, nos exige *observar* lo que estamos haciendo, analizar el modo en como se está gestando esta revolución tecnológica en el seno de estas instituciones de la cultura que llamamos universidades.

No buscamos hacer una historia oficial ni una historia lineal, pues la evolución de las TIC en la UV no responde a un sentido teleológico ni a un destino manifiesto, nos proponemos realizar una historia que trate de recuperar las visiones críticas y mostrar como la introducción de las TIC ha sido casual, improvisada y muchas veces azarosa.¹

Para su estudio hemos considerado hacerlo desde dos miradas; la referente a la evolución general de las tecnologías de la información y comunicación; y la línea de tiempo universitaria tanto estatal como nacional, ya que al tratar a la universidad como un ente influenciado por su entorno, para su estudio debemos considerar el conjunto de antecedentes económicos, empresariales, políticos, de la opinión pública y a las personas y movimientos claves de la evolución, además de las consideraciones propias de los modelos de adopción, de difusión de tecnología y de políticas públicas que han normado el uso de TIC en las instituciones de educación superior (IES).

Se trata de una historia que debemos documentar pues se están transformando de manera radical los procesos y funciones universitarias (cambios

1 Para un análisis a profundidad de la historia de la Universidad Veracruzana, véase Casillas y Suárez (2008).

en los modos de enseñar, de producir y difundir el conocimiento), se están reestructurando los espacios universitarios convencionales (como las aulas, los laboratorios, las bibliotecas), y se está reconfigurando la noción del espacio con la conformación de nuevas áreas abiertas (WI-FI) y virtuales para la convivencia y el estudio.

Es una historia que exige una perspectiva crítica, pues sostenemos que la incorporación de las TIC a la ES no ha sido planeada, ni resultado de una acción racionalmente calculada por parte de las instituciones, sino resultado —muchas veces— de la iniciativa de determinados agentes universitarios, del sentido común de la mayoría de los profesores y autoridades, y por supuesto, de la promoción que realizan las empresas hegemónicas en el sector. Constatamos que está ocurriendo una revolución tecnológica en la que las universidades están a la deriva, sin dirección ni rumbo: las universidades no tienen políticas para incorporar las TIC al currículum, para favorecer su utilización en los proyectos de investigación y en la difusión cultural y la extensión; las políticas de desarrollo tecnológico —cuando las hay— tienen una orientación técnica y no académica. Las universidades invierten millones de pesos en su habilitación tecnológica, pero lo hacen sin una orientación clara ni criterios eficientes según el desarrollo de sus disciplinas académicas; todavía las instituciones de educación superior son víctimas ingenuas de las enormes empresas multinacionales productoras de computadoras, equipos, software y aplicaciones o de los profesores entusiastas que toman decisiones en torno a la incorporación de las TIC al currículum universitario —y que por ende demandan determinada infraestructura tecnológica— sin un consenso académico o una legitimidad otorgada por el claustro de profesores (Ramírez-Martinell y Casillas, 2015).

A pesar de la ausencia de una política nacional que estructure un proyecto general de desarrollo tecnológico y a pesar de que en cada institución están sucediendo procesos diferentes, analíticamente hemos establecido en nuestra periodización que la incorporación de las TIC a las instituciones de educación superior se asocia con el grado de desarrollo y la evolución de las propias tecnologías digitales, con el tipo de políticas nacionales, con el grado de confianza en las TIC y el potencial de los agentes universitarios, el volumen de recursos económicos e institucionales disponibles, y el empuje decisivo de determinados promotores/animadores.

Periodos de análisis de la incorporación de las TIC a la universidad

Los seis periodos que aquí proponemos han sido delimitados a partir de la ubicación de momentos considerados arbitrariamente críticos de la evolución de la tecnología digital. Los periodos indicados en este estudio son los siguientes y serán detallados en función de la Universidad Veracruzana en el apartado siguiente: 1) las grandes computadoras; 2) las minicomputadoras; 3) la computadora personal; 4) redes de computadoras; 5) Internet en la Universidad; y 6) periodo de las redes sociales.

Con esta propuesta de periodización construimos una matriz de análisis de los procesos de incorporación de las computadoras a las instituciones de educación superior que nos permitió realizar una serie de entrevistas con los actores de esa historia. La matriz la utilizamos para estructurar lo que sucedía en esa época y para comparar las mismas consideraciones básicas de cada uno de los periodos de incorporación de las computadoras a la Institución. Las cinco consideraciones de observación que componen la matriz son las siguientes:

- Características generales del periodo y de las computadoras. Tipo de equipo, tipo de software, costos, características del procesamiento de datos, conectividad, infraestructura institucional (laboratorios, centro de cómputo);
- Ubicación principal y propósitos específicos. Funciones en la universidad, incorporación a la actividad cotidiana. Principales promotores académicos, comerciales, líderes sociales, políticos o estudiantiles;
- Consideraciones de su impacto en la institución. Número de equipos por usuarios, infraestructura universitaria, modificación de planes de estudio, nuevos programas de vinculación, investigación, extensión y difusión cultural; incorporación en el sistema administrativo y de gestión institucional;
- Políticas institucionales. Inversión, criterios de compra, licenciamiento; mantenimiento; construcción de espacios o establecimiento de organismos;
- Posturas sociales. Movimientos a favor o en contra, percepciones, actitudes y subjetividades.

	Características generales	Promotores principales	Impacto	Políticas institucionales	Posturas sociales
1 Grandes computadoras 1959-1970					
2 Mini Computadoras 1975-1985					
3 Computadora personal 1985-2000					
4 Redes de computadora 1985-1990					
4 Redes de computadora 1985-1990					
5 Universidad en Internet 1996-2003					
5 Computación social 2004-2014					

Matriz de análisis de la Incorporación de las TIC en la Universidad Veracruzana

EL CASO DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

EL CASO DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

En la medida que esta historia no está escrita y que en general las instituciones educativas son poco cuidadosas con el análisis de sus procesos, no hay muchos documentos ni informes estadísticos que nos permitan reconstruir lo ocurrido. Así, optamos por las entrevistas como recurso metodológico. Decidimos entrevistar a profesores y funcionarios que han sido claves en este proceso. No entrevistamos a los ex rectores para evitar personalizar o atribuirles todas las decisiones de la Institución, más bien quisimos poner el acento en los procesos y darle voz a quienes desarrollaron e implementaron las acciones concretas. Agradecemos la buena voluntad de nuestros colegas Gustavo Balderas, Rafael Guevara, Alberto Lorandi, Ricardo Mercado, Elsa Ortega, Ramón Parra y Jesús Quintana para ser entrevistados. Con ellos seguimos nuestra guía de entrevista, procurando un esfuerzo cronológico ajustado a nuestros periodos y tratando de que abarcaran todos los temas.

Consideraciones de producción

Todas las entrevistas fueron grabadas por nosotros mismos, con la ayuda de José Luis Aguilar estudiante de la maestría en educación virtual y Brenda Leñero Aguilar estudiante de pedagogía, quienes nos apoyaron con la cámara y con el primer corte de la edición, respectivamente. Las entrevistas fueron grabadas con una cámara *Nikon D7100*, un *iPhone 5* y una *GoPro Hero3*. El audio se registró con un micrófono de solapa *Autec ATR36*; y la edición y postproducción —que también fue realizada por nosotros mismos— se llevó a cabo en una computadora *iMac* de 22" modelo 2014 con el software de edición no lineal de video *Final Cut X* y *Keynote* para las láminas de información del video. Los recursos visuales complementarios como imágenes

de pantallas, videos, fotografías históricas y fotografías recientes fueron obsequiados para este proyecto por Alberto Lorandi, Elsa Ortega, Adolfo Gabino Rojas, Alejandro Colunga y la Dirección General de Tecnologías de Información; así como obtenidos de *Wikimedia*.

Los videos tanto en su formato extendido como el capitulado están en una licencia *creative commons* 3.5 con parámetros BY-NC-SA (atribución, no comercial y obras derivadas); lo cual permitirá la libre distribución de la obra audiovisual en su formato digital.

Las grabaciones se realizaron en función de las agendas de los entrevistados. Iniciamos el 12 de junio de 2014 con Alberto Lorandi en el Hotel Margaritas en Xalapa; el 13 de junio con Elsa Ortega en el restaurante la Pérgola; el 14 de Junio con Ramón Parra vía *Skype*; el 7 de agosto con Ricardo Mercado en su oficina en el edificio de la Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa; el 26 de agosto con Gustavo Balderas en las oficinas de Consorcio Clavijero; el 13 de febrero de 2015 con Jesús Quintana en el restaurante la Pérgola y terminamos el 20 de marzo de 2015 con Rafael Guevara en el edificio A de la rectoría de la UV.

La edición del video consistió en un primer momento, en el cortado de los clips y su categorización de acuerdo con la matriz de análisis de incorporación de las TIC en la Universidad Veracruzana.

Una vez que dispusimos de los clips cortados y clasificados por periodo, persona y cuestiones básicas de la comparación, procedimos a realizar cinco videos sobre los periodos de incorporación de las TIC a la institución.

El primer periodo no se presentó como tal en la Universidad Veracruzana. No existieron las grandes computadoras en la Institución. Hubieron profesores —los pioneros de la computación en México— que las conocieron sea en la UNAM o en algunas universidades del extranjero. En la UV se aprendía teóricamente, en los pocos libros y con los pocos manuales que habían en la Institución. En la academia el uso de las computadoras era para especialistas de la programación que tenían conocimientos sobre lenguajes y hardware y que además tenían que desplazarse no solo fuera de la Universidad, sino del estado de Veracruz para poder procesar su datos.

En el origen, las TIC se incorporaron a la UV primero para el manejo de la nómina; segundo para la administración escolar (selección de primer ingreso, seguimiento del *cárdex*, titulación y egreso); y no es sino hasta mucho después cuando llegan al contexto académico, siendo los centros de cómputo

de las facultades y de los institutos el espacio para hacerlo. Posteriormente vinieron los procesos de expansión de la conectividad y de equipamiento; de modo no planeado se inició la capacitación docente —primero con cursos de computación para profesores de áreas técnicas, luego con software de oficina, y ahora con cursos sobre recursos y medios digitales para la educación— que han resultado insuficientes para transformar las prácticas docentes.

En los años recientes finalmente se desarrolló una capacitación de masas (estandarizada, disociada de los objetivos curriculares de cada programa de estudios, voluntaria u optativa, normalmente incompleta y sin continuidad) con el proyecto denominado Aula, el cual se implementó como estrategia institucional para apoyar la transformación de la práctica docente, constituida por tres ejes: pensamiento complejo, enfoque de competencias, investigación y vinculación y la incorporación de las TIC en la práctica docente <http://www.uv.mx/dgdaie/desarrollo-curricular/proyecto-aula/>. Al término del proyecto Aula en el 2013, el programa de capacitación de profesores dejó de ser central y en la actualidad pareciera que la institución no cuenta con una estrategia orientada al favorecimiento de la alfabetización tecnológica del profesorado.



Foto 1. Entrevista realizada el 12 de Junio de 2014 al Maestro Alberto Lorandi.



Foto 2. Entrevista realizada el 13 de Junio de 2014 a la maestra Elsa Ortega.



Foto 3. Entrevista realizada el 7 de agosto de 2014 al Doctor Ricardo Mercado.



Foto 4. Entrevista realizada el 26 de agosto de 2014 al Maestro Gustavo Balderas.



Foto 5. Entrevista realizada el 13 de febrero de 2015 al Maestro Jesús Quintana.



Foto 6. Entrevista realizada el 20 de marzo de 2015 al licenciado Rafael Guevara.
Periodo de las grandes computadoras (previo a 1970)

Periodo de las grandes computadoras (previo a 1970)

En este periodo contemplamos la llegada de las grandes computadoras electrónicas a las universidades y su implementación como herramientas para el procesamiento de datos y el control de operaciones.

Se trata de un periodo inicial o de antecedentes a la era de la computación moderna, donde las computadoras eran de uso exclusivo del ejército y paulatinamente se incorporaron a las grandes empresas y posteriormente a las Universidades. La primera computadora electrónica data de los años 1940 y surge en el entorno de la Segunda Guerra Mundial. Las grandes computadoras eran aparatos electrónicos de gran tamaño que funcionaban a base de bulbos. Su fabricación en un inicio no era bajo el modelo de producción en serie y para su uso se requería dominar el lenguaje de máquina el cuál estaba basado en álgebra booleana y lógica binaria. Las también llamadas computadoras de primera generación, no eran aparatos de uso personal, ni tampoco estaban dispuestas para ser utilizadas por cualquier persona. El lenguaje de programación que se empleaba en ese entonces era FORTRAN, el primer lenguaje de programación de alto nivel que existió, en un principio desarrollado para su uso exclusivo con la IBM-704 pero debido a su presencia y popularidad su uso se extendió por décadas (Coello, 2000. P.45)

Las grandes computadoras llegaron a México a través de la compra de la IBM-650 que hizo la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 1958. Dicha computadora se ubicó en el Centro de Cálculo Electrónico y se empleaba para “resolver problemas de astronomía, física e ingeniería química” (Ortiz, Rodríguez y Coello, 2008. P. 6). En la década de 1960 la UNAM se hizo de computadoras más sofisticadas y poco tiempo después “el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) adquirieron computadoras IBM-709 e IBM-1620 respectivamente” (Ortiz, Rodríguez y Coello, 2008, p.7). Las grandes computadoras solo servían para realizar algunos procesos de conteos y de operaciones matemáticas y en un inicio su impacto en la docencia o en la investigación (salvo algunas excepciones) era prácticamente nulo. En el caso mexicano, no fue sino hasta finales de los sesenta que instituciones de educación superior como la UNAM, el IPN, el itesm, la Universidad Autónoma Puebla (BUAP); y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) desarrollaron sus programas de licenciatura y posgrado en ingeniería y ciencias de la computación (Ortiz, Rodríguez y Coello, 2008, p.7).

Periodo de las minicomputadoras (1970 a 1985)

Introducción

En este periodo llegaron por primera vez las computadoras a la UV. Eran del tipo minicomputadora. La llegada de las minicomputadoras a la Universidad tuvo principalmente dos aplicaciones, la administrativa, relacionada sobre todo a la producción de la nómina y el control administrativo; y la académica ligada al instituto de Ciencias Básicas, a la Facultad de Ingeniería y a la carrera de Informática creada al inicio de los 80 dentro de la Facultad de Estadística.

Al hablar de minicomputadoras, nos estamos refiriendo a aparatos de gran tamaño pero de capacidad de memoria y procesamiento muy limitados. Se les llamó minicomputadora por la disminución de tamaño con respecto a las grandes computadoras de posguerra que ocupaban cuartos enteros, pero en realidad aún cuando eran llamadas minicomputadoras estos equipos de cómputo eran del tamaño de un refrigerador. La disminución de las dimensiones de los equipos se debió al cambio de los bulbos por circuitos integrados, pero este cambio no solamente mejoró el tamaño sino el *design* y *performance* de los equipos.

El usuario de este tipo de computadoras necesitaba saber diversos lenguajes de programación y la codificación de rutinas, entre ellos Pascal, Lenguaje C y FORTRAN lenguaje que surge con las minicomputadoras y por su estabilidad y poder aún sigue siendo utilizado. La interacción con el equipo requería de conocimientos especializados y se realizaba mediante la perforación y lectura de tarjetas.

Hacia el final del periodo se adquirieron de manera incipiente las primeras computadoras personales o PC que a pesar de su menor tamaño, poseían características y especificaciones técnicas superiores a las de las Minis. Enseguida se buscó entrelazar a estas PC y llegaron a la Universidad los primeros servidores que estructuraron pequeñas redes de área local.

La llegada de las minicomputadoras

En un inicio, las minicomputadoras de la Universidad Veracruzana eran pocas y estaban ubicadas en lugares específicos. De las que tenemos conocimiento, una se ubicaba en el Centro de Cálculo, otra en el Instituto de Ciencias Básicas, una más en la Facultad de Estadística e Informática y otra en el Instituto de Ingeniería del Puerto de Veracruz. En un principio, según nos cuenta Gustavo Balderas, las computadoras en los 70 y en los 80 llegaron y

se instalaron en las instituciones educativas para apoyar las tareas propias de la administración. Es por eso que la primera área de informática de la Universidad Veracruzana nace dependiendo de la Secretaría de Administración y Finanzas (SAF) bajo el nombre de Centro de Cálculo.

Previo a la fundación de este centro, la Universidad Veracruzana se vio en la necesidad de contratar a especialistas en el uso de minicomputadoras y fue Jesús Quintana actuario egresado de la UNAM y otro grupo de eminentes profesionistas dedicados a la informática que llegan a la institución para incorporarse el equipo de trabajo encabezado por el Maestro en Ciencias Tatiano Moreno Luce (QEPD) entonces director del Instituto de Ciencias Básicas. El énfasis de las tareas computacionales en este periodo eran las propias de la nómina. Antes de la llegada de las minicomputadoras, nos cuenta Elsa Ortega que la nómina se hacía a mano, que las regiones mandaban valijas con documentación financiera para que en fuera personal de Xalapa quien se encargara de la ejecución de esta tarea.

La minicomputadora del centro de cálculo era una PDP-1144 de la marca *Digital Equipment Corporation* (DEC) que tenía una memoria RAM de 256 Ki- loBytes, un solo procesador y unidades de disco de 512K llamadas diskpacks.

Para operar las minicomputadoras se debían programar las instrucciones que se deseaban ejecutar en tarjetas, que después tenían que ser perforadas para su introducción en la computadora. Cada una de estas instrucciones se tenían que acompañar de otras tarjetas perforadas de control que le indicaban a la minicomputadora que lo que seguía era el conjunto de datos a procesar. Al respecto, Jesús Quintana nos menciona que para el caso de la nómina de la Universidad, aún cuando ésta ya había sido automatizada mediante la computadora PDP, esta tarea podía consistir en el procesamiento de cajas y cajas de tarjetas perforadas.

Las primeras minicomputadora para uso académico llegaron entonces al Instituto de Ciencias Básicas y a la Facultad de Estadística e Informática. Ahí y en otras facultades del Área Técnica y del Área Económico Administrativa se comenzó con la enseñanza de la computación, más como una cuestión técnica y concentrada en los sistemas, la estadística y la programación. Los principales promotores fueron profesores que venían de hacer estudios de posgrado fuera de la institución. A nivel de la Universidad, inició el debate entre los profesores que estaban a favor o en contra de la incorporación de las computadoras y de la enseñanza de la computación.

En el contexto académico, en los inicios de los 80, la Universidad avala la fundación de la carrera de Informática que tenía entre sus equipos un número limitado de computadoras *Commodore 64*, *Apple II* y la ya mencionada minicomputadora PDP 1144, pero esta infraestructura no era suficiente para dar servicio a los estudiantes de las distintas asignaturas de las carreras con orientación técnica, por lo que la necesidad de un encargado de perforar y de leer las tarjetas de los estudiantes era necesaria para administrar el equipo. La enseñanza de la computación era un cuestión técnica y su enfoque se concentraba en los sistemas, la estadística y la programación. Según nos dice Alberto Lorandi, en su época como estudiante de la Facultad de Ingeniería del Puerto de Veracruz (1975-1979) sus tareas informáticas dependían del perforista de tarjetas y del encargado del centro de cómputo quienes eran en realidad los que al dar lectura a las tarjetas eran los verdaderos usuarios de las minicomputadoras. En el caso de las materias de programación de las carreras técnicas, los estudiantes tampoco tenían acceso a equipos de cómputo teniendo que aprender a programar, como nos cuenta Rafael Guevara, en papel.



Foto 7. Al fondo de esta fotografía de Adolfo Gabino Rojas, entonces operador de la minicomputadora, se observan las terminales tontas que usaba la PDP 11/34. También se observan las Torres NCR (Tower XP) y la Cíntoteca.



Foto 8. En esta fotografía, también de autoría de Adolfo Gabino Rojas se puede observar al fondo a la izquierda la PDP 11/34, la impresora que a la vez funcionaba como consola y la cintoteca donde se guardaban las cintas de respaldo de la minicomputadora. A la derecha del operador se pueden ver las Torres NCR (Tower XP) y su consola.



Foto 9. Computadora HP Serie 1000, ubicada en la Facultad de Ingeniería, Instituto de Ingeniería en el Puerto de Veracruz. Fotografía tomada por Alberto Lorandi.



Foto 10. Computadora HP Serie 1000 donada por TAMSA al Instituto de Ingeniería en el Puerto de Veracruz.
Fotografía tomada por Alberto Lorandi.



<https://youtu.be/6w1Wni1Lreg>

Video 1. Historia de las TIC en la Universidad Veracruzana: Periodo de las minicomputadoras

Para mediados de los 80, después de haber utilizado equipos Tower NCR para tareas de gestión, de procesamiento de nómina con FORTRAN y de administración de bases de datos con Sybase, la Universidad deja de considerar a las minicomputadoras como alternativas tanto para las tareas administrativas como para las académicas; y comienza a comprar compu-

tadoras personales y a pensar en redes de área local mediante el protocolo *IPX de Redes Novell*.

Que el inicio de la era computacional en la academia de la Universidad Veracruzana se haya dado en las áreas Técnica y la Económico Administrativa no es de extrañar; ya que para las carreras de Informática, Estadística e Ingeniería el uso y acceso a sistemas de cómputo era definitorio de los perfiles de egreso de los estudiantes. Mientras que para las carreras del Área Económica-Administrativa —Contaduría y Administración— la materia de sistemas representaba no solamente el acceso a una computadora sino al estudio de los procesos automatizados de gestión y de procesamiento de nóminas. Es importante mencionar que en las demás carreras en ese momento el uso de computadoras no era valorado.

Los profesores que hicieron posgrados fuera de la Universidad, a su regreso tuvieron un impacto importante para la institución, el debate entre el uso de la computadora para las tareas docentes se fue diluyendo paulatinamente e inclinando a favor de su uso como herramienta académica.

Los asuntos de la computación vinieron de menos a más. La organización cambió paulatinamente de una simple dependencia a una Dirección General. A mediados de los 80 el Centro de Cálculo evoluciona a Dirección de Informática ampliando sus funciones originales de la gestión de la nómina, a los sistemas de información, a las redes y a la conectividad institucional. Para esto la Dirección contaba con dos departamentos: cómputo administrativo y cómputo académico. Que el Centro de Cálculo dependiera en un inicio de la SAF y posteriormente de la Secretaría de Planeación, hizo que las tareas del centro se limitaran a cuestiones administrativas. Pero con la creación de la Dirección General de Tecnologías de Información que dependía directamente de la Rectoría, apunta Elsa Ortega que la visión de la institución y su disposición tecnológica también evolucionó.

Periodo de las computadoras personales (1985-)

Introducción

El tránsito de las minicomputadoras a las computadoras personales (PC) fue posible por el desarrollo de microprocesadores y la miniaturización de componentes electrónicos; estas innovaciones dieron lugar a equipos con microprocesadores más potentes, mayor memoria y capacidad de almacenamiento; con pantallas de plasma, LED o LCD cuya resolución fue cada vez

más en aumento; con sistemas integrados y amigables para los usuarios, con interfaces gráficas y punteros de fácil utilización como el *mouse* o el *touch*.

A diferencia de la minicomputadora que era de uso colectivo y restrictivo, la computadora personal paulatinamente ha llegado a las casas, a las oficinas y a las escuelas volviéndose un recurso tecnológico, un accesorio en todas las áreas de la economía, de la administración pública y de cualquier otra actividad social. Progresivamente la computadora personal es cada vez más poderosa, más portable y más barata; es más personal y con mayor posibilidad de adaptarse y atender las necesidades específicas de los usuarios.

El desarrollo de las computadoras personales ha tenido un doble impulso que las hace ser de rápida obsolescencia: por un lado el *design* y la arquitectura cada vez más ergonómica, cómoda, bella; y por otro lado, el desarrollo de software que al ser cada día más potente y demandante, exige aparatos con mayor capacidad de almacenamiento, mayor velocidad de procesamiento y resolución gráfica de mayor calidad.

Las PC fueron primero máquinas de escritorio, con un teclado, un monitor y una unidad central de procesamiento. Sin dejar de ser vigentes, las PC de escritorio evolucionaron hacia máquinas integradas, cada vez más compactas y de mayor capacidad. Una innovación importante dentro de las PC fueron los equipos portátiles o laptops, que han evolucionado hacia una mayor capacidad de procesamiento y de memoria, en aparatos cada vez más ligeros, portables y económicos. La tendencia evolutiva seguirá esa ruta: dispositivos más compactos pero más poderosos.

La era de las computadoras personales

En los primeros años ochenta llegaron a la Universidad las primeras computadoras personales o PC (por sus siglas en Inglés *Personal Computer*). Eran pocas, eran lentas y para utilizarlas se requería de conocimientos sobre el sistema operativo y los lenguajes de programación. No tenían un ambiente gráfico y la interacción con el equipo era a través de líneas de comando. La aparición de las Computadoras Personales y su popularización gracias a los paquetes informáticos representó para la Universidad una oportunidad para acercar el cómputo a más usuarios y operadores de sistemas. El uso de hojas de cálculo como VisiCalc y Lotus 123 en los ochenta fue una de las primeras motivaciones para los administradores de la Institución para hacer el cambio de minicomputadoras a equipos personales, fueran Apple o los

compatibles con el sistema operativo MS-DOS. Por cuestión de economía la Universidad optó, en la mayoría de los casos, por adquirir equipos clones marca NCR que utilizaban tanto MS-DOS como *Control Program for Microcomputers* o CP/M.

A mediados de la década de los ochenta la Universidad adquiere un número reducido de computadoras personales de distintas características y marcas incluyendo IBM-PC, Apple II, Commodore 64, Denki Corona y HP-100. Los equipos instalados en las facultades de orientaciones técnica y económico administrativa, se utilizaban para tareas de programación. El desempeño de los equipos era limitado y su capacidad multitarea prácticamente nula. Para mejorar el rendimiento y poder de cómputo se tenían que conectar las computadoras como terminales integrantes de una red. Y aún así, dice Jesús Quintana: la velocidad y el desempeño de las computadoras no era suficiente para satisfacer las expectativas de los usuarios que aún hoy en día siguen percibiendo como lentos los procesos de cómputo.

Gustavo Balderas afirma que en un inicio —y considerando que para utilizar una computadora era necesario saber programar— no se concebía el uso de las PC para tareas distintas a la programación, por lo que la oferta educativa institucional giraba principalmente en torno a la enseñanza de lenguajes para la codificación de rutinas como Pascal y Lenguaje C y en algún momento de cursos de graficación por computadora. Posteriormente, la aparición de los paquetes informáticos cambió la perspectiva académica sobre el uso y los usuarios de sistemas de cómputo. Con este cambio de paradigma aparecieron paquetes de cálculo de costos y de resistencias de materiales para los arquitectos, o de procesamiento de textos y para el manejo de hojas de cálculo para un uso más general y extendido, que cambiaron la manera de pensar en torno a la programación como un requisito para el uso de computadoras. Este proceso constituyó un sello sociogenético en la UV. Aún hoy en día el empleo académico de las computadoras sigue estando concentrado principalmente en el uso los paquetes informáticos para el procesamiento de texto y la manipulación de hojas de cálculo.

A principios de los 90, la Universidad Veracruzana se incorporó a la Red de Universidades Técnicas y Centros (RUTyC) (Gayoso, 2003), proyecto de alcance nacional con financiamiento federal que estableció una red de académicos en la que se compartían experiencias de las universidades, conocimientos y mediante fondos federales se podía equipar a las instituciones.

La UV postuló con proyectos de RUTyC y a través de ellos es que se pudieron adquirir el primer ruteador, los servidores DNS, de correo electrónico y para la web.

Aparejados con la iniciativa nacional de RUTyC es que la Universidad traza una primera ruta para su desarrollo tecnológico y de redes. Esta estrategia contemplaba la regulación académica para la incorporación de las TIC mediante el Comité de Informática integrado por el rector, los secretarios, el director de investigaciones y cuatro asesores. El Comité de Informática se encargó de enmarcar las necesidades en materia tecnológica y el rumbo de la Institución. La nómina, el inventario y la contaduría automatizadas se fueron volviendo tareas más sencillas y el uso disciplinario de la computadora se diversificó en cada facultad, siendo los centros de cómputo los espacios privilegiados para esto, primero ubicados en las facultades con orientación técnica de Xalapa y posteriormente en el resto de las dependencias y regiones de la Universidad.

El enfoque del uso exclusivo de la computadora para la gestión universitaria quedó atrás y las discusiones institucionales ya incluían las necesidades y planes de desarrollo de programas, facultades e institutos distintos a los de las áreas Técnica y Económica Administrativa.



Foto 11. Estudiantes utilizando computadoras personales con ambiente gráfico.
Fotografía de la DGTI.



Foto 12. Centro de cómputo.
Fotografía de la DGTI.



Foto 13. Estudiantes haciendo uso de los centros de cómputo de las facultades de la Universidad Veracruzana.
Fotografía de la DGTI.



https://youtu.be/j9l0t_oCkG8

Vídeo 2. Historia de las TIC en la Universidad Veracruzana: Período de las Computadoras Personales.

Período de las redes de computadoras (1985-1990)

Introducción

En este periodo se buscó optimizar las características de las minicomputadoras, computadoras personales y servidores para resolver problemas que requerían de mayor potencia tecnológica. Esto se logró mediante la interconexión de computadoras y la optimización de recursos en red.

A final de los años ochenta, con la llegada de más computadoras personales se iniciaron las primeras redes. Siempre fueron de orden local: dentro de una facultad o en los centros de cómputo de la Universidad. Las redes evolucionaron primero como una red metropolitana en Xalapa que conectaba a LANIA, con la rectoría de la UV y a algunos institutos; y luego ya como una red estatal que buscó conectar a las regiones de la propia Universidad. De cualquier manera las redes siempre estuvieron ligadas principalmente a las áreas administrativas y a los centros de cómputo. A principios de los años 90 la Universidad ya contaba con el conocimiento y la infraestructura necesarios para la implementación de redes de computadoras y proyectos mayores como la interconexión de las dependencias de la Universidad aún en un estado tan extenso como es el de Veracruz.

La Universidad enredada

El establecimiento de las primeras redes de computadoras en la Universidad se dio mediante la experimentación y prácticas del personal del Instituto de Ciencias Básicas y del Centro de Cálculo encabezados por Jaime Marcial y Jesús Quintana, quienes con el objetivo de pasar datos de las recién llegadas Apple II a la microcomputadora PDP 11/44 tuvieron que desarrollar un rudimentario protocolo para su transferencia. Antes de la creación de Linux, la Universidad adquirió tecnología de Unix, Solaris, HP-UX y de Redes Novell para realizar pequeñas redes de área local que disponían de una computadora central con capacidad de datos y otros equipos que se conectaban a ella mediante cables de red RS-232. Esto llevó a la Universidad a otro cambio de paradigma: el pensamiento en red.

Las facultades empezaron a conectar sus laboratorios y a realizar redes locales para compartir recursos como software o impresoras. Dichas redes de computadora no tenían salida a Internet, ya que en ese entonces todavía no estaba conectado México a Internet. A finales de los ochenta se desarrollaron los primeros proyectos que buscaron vincular a las universidades nacionales en red a través de organizaciones como RUTyC, MexNet y RedMex. En el marco de los proyectos de conexión de México a Internet, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey en un primer momento y poco tiempo después la Universidad Nacional Autónoma de México establecieron una conexión directa a la National Science Foundation (NSFNET), hoy Internet, mediante un enlace dedicado a la facultad de medicina de la Universidad de Texas en San Antonio (UTSA) (Islas, 2011). Esta acción marcó la llegada de Internet a México y la conexión de las instituciones de educación superior adscritas a MexNet entre las cuales estaban el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada (LANIA), el Instituto de Ecología (Inecol) y la Universidad Veracruzana, pioneros de Internet en Veracruz según afirma Elsa Ortega.

A principios de los 90, el maestro Gustavo Balderas (que en ese entonces era el encargado de procurar el tema de la conectividad de la UV a Internet), gestionó un enlace a la Universidad de las Américas en Puebla, luego al Inecol que tenía un enlace a la UNAM financiado por Conacyt y finalmente con el propósito de llevar el Internet a las dependencias establece una red metropolitana de 9.6Kbits/s que conectaba a LANIA, Rectoría de la UV, la Facultad de Informática y Estadística, el Instituto de Ingeniería y el Instituto de Ecología.

En el periodo como rector del Maestro Emilio Gidi Villareal, las redes de fibra óptica se implementaron en la Institución: en 1995, la Universidad realizó su primer tendido de fibra óptica entre la Zona Universitaria y la Dirección de Investigaciones. Después de conectar las facultades y centros de la región Xalapa se prosiguió a establecer una red de área estatal (WAN) que conectaba mediante un *switch* ATM las regiones de Poza Rica-Tuxpan, Veracruz-Boca del Río, Córdoba-Orizaba y Coatzacoalcos-Minatitlán. El *backbone* o red principal de la Universidad se tuvo que ampliar para poder llegar a las regiones. Esto se hizo tanto con fibra óptica propietaria, con servicios de telefonía, con enlaces rentados, antenas y a través del uso de la infraestructura tecnológica del Centro Estatal de Control, Comando, Comunicaciones y Cómputo (C4) de Veracruz. Estas acciones posibilitaron la conexión institucional de 9.6 kilo bits por segundo a 27,000 kilo bits por segundo.

Todo lo que era posible se conectó —dice Elsa Ortega— garantizando conexión a Internet en las dependencias mediante las oficinas administrativas y los centros de cómputo. Pero en realidad, en ese momento, no había Internet para todos, no existía la red inalámbrica, ni red en salones o cubículos de los profesores.

Una vez que la Universidad se conectó a Internet el reto institucional se modificó. Ahora además de seguir procurando la infraestructura tecnológica, se requirió de desarrollo de portales y de contenido para participar de la web. Para eso se realizó ante el *Network Information Centre* (o NIC) el primer registro del dominio de la Universidad bajo el nombre de coacade (Cómputo Académico).

Según dice Gustavo Balderas, este periodo fue un momento de experimentación y juego, por lo que en un primer momento los servidores de web y de correo electrónico tenían nombres de personajes de caricaturas. *Tweety*, *Speedy*, *Dino* eran algunos nombres de los servidores elegidos por aquellos que jugando a hacer redes dotaron a la Universidad de una conectividad confiable y robusta.

La primera página web de la Universidad salió, según dice Ramón Parra, en 1995 o 1996 y se trataba de un html simple, complicado y estático. El portal mejoró con el tiempo y fue migrando hacia una tendencia de actualización de contenidos más dinámica, bajo una licencia de software libre y más bella. *Wordpress* fue el primer —y actual— *Content Manager System* (sistema administrador de contenidos) que se utilizó con estos fines.

El periodo terminó a mediados de los años 90 con la expansión de la Internet convencional, con el desarrollo de Internet 2 y de los esfuerzos de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) por dotar a las universidades de un acceso de alta velocidad a una red con fines académicos.

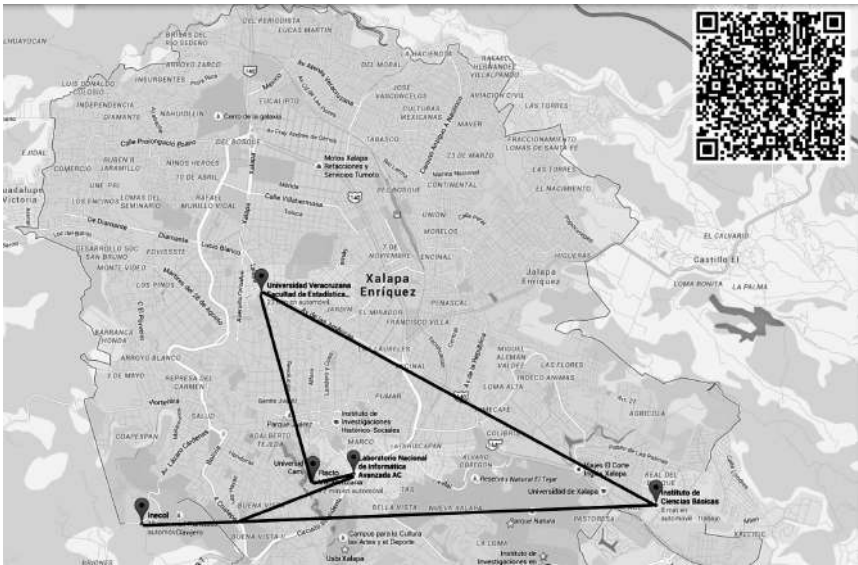


Foto 14. Mapa de Google maps en donde se muestra la red metropolitana de Xalapa.



Foto 15. Servidor Speedy. Fotografía de Alberto Lorandi.



Foto 16. Página web de Universo, el periódico de los Universitarios con fecha de 1 de octubre de 2001 (<http://www.uv.mx/universo/39/index.html>)



<https://youtu.be/J9tMg9HeueM>
Video 3. Historia de las TIC en la Universidad Veracruzana: Periodo de las Redes de Computadoras.

Internet en la Universidad (1996-)

Introducción

Este periodo lo hemos llamado la universidad conectada, pues se trata de un periodo caracterizado por la llegada de Internet y el cambio tecnológico que esto implicó a nivel de la institución y de toda la educación. El periodo coincide con dos elementos: el primero es la inauguración de la etapa autónoma de la UV, que le va a permitir desplegar sus actividades y potencialidades académicas como no había ocurrido en el pasado, el segundo es la llegada del

Dr. Víctor Arredondo quien va a ser uno de los principales promotores del cambio tecnológico de la Universidad.

La masificación de las computadoras personales, la instauración de laboratorios de cómputo en las regiones y facultades; la fundación de las unidades de servicios bibliotecarios y de información (USBI) y el establecimiento de la primera sala de videoconferencia de la Universidad, marcaron a este periodo como uno de los más productivos en la historia de la evolución tecnológica de la Universidad. También es importante mencionar que la visión y el liderazgo de la administración de la Universidad en este periodo fue clave para el desarrollo pues favoreció la inversión y el uso generalizado de las TIC.

En este periodo la Universidad vivió tres polémicas importantes, una relativa a la discusión entre el uso de software libre o el uso de software propietario, especialmente con los acuerdos que se hacen con Microsoft, con los *campus agreement*. Otra polémica fue la relativa a la plataforma para la enseñanza virtual, que versó sobre el uso de *Moodle* en sus versiones iniciales o el desarrollo de una plataforma propia de la Universidad. En esta discusión también entraron las opciones de *WebCT*, de *Blackboard*, del mismo *Moodle*, y finalmente se decidió que por las características de la Universidad y del momento en el que estaba, sería *Eminus*, una plataforma desarrollada por la Universidad Veracruzana, la que se volvería el recurso oficial de la institución. Finalmente otra discusión importante y compleja por su carácter de conflicto fue la implementación de la Universidad Virtual de la Universidad Veracruzana que se gesta desde el proyecto administrativo del Dr. Arredondo y que al término de su gestión y del cambio de gobierno se ve debilitada y el proyecto mismo no fructifica dentro de la Universidad.

La Universidad conectada

El periodo comprende una muy importante mutación institucional pues las computadoras y demás recursos tecnológicos se vuelven de masas y de uso generalizado. La aceptación de la computadora en la Institución fue tal, que de una minicomputadora PDP con 8 terminales en 1981 se pasó, en tan solo 15 años, a disponer de una proporción institucional de una computadora por cada 25 estudiantes. Todas las facultades de todas las regiones llegaron a contar con equipos de cómputo y con un laboratorio o área administrativa con acceso a Internet.

Ya con una conexión de Internet estable en la UV, a finales de los noventa, Rafael Guevara y Gustavo Balderas instalan la primera sala de videoconferencias de la institución que conectaba el Auditorio Gonzalo Aguirre Beltrán, en Xalapa, con el Puerto de Veracruz. Esta acción significó uno de los esfuerzos más significativos de la administración del entonces rector, el maestro Emilio Gidi Villareal, por hacer uso de las tecnologías de información y comunicación con fines distintos a aquellos con los que había iniciado la era de la computación en la UV.

Después de la administración del maestro Gidi Villareal, inició el periodo de la autonomía de la Universidad y llegó como rector de la UV el Dr. Víctor Arredondo, un visionario en materia de TIC, y en opinión de nuestros entrevistados, una persona que tenía un particular interés en modernizar tecnológicamente a la institución. La administración del Dr. Arredondo fue acompañada por la asesoría en materia de tecnología digital del Dr. Ramón Parra, quienes en la tarea de modernización de la institución instauraron sistemas de información de primer nivel, consiguieron fondos importantes para el equipamiento de las facultades, trajeron nuevas ideas y concretaron proyectos arquitectónicos clave para la Universidad. Uno de los logros más importantes al inicio de la gestión fue la consecución de una donación millonaria por parte de Roberto Hernández, director general de Banamex. La donación se hizo en especie. Miles de computadoras, periféricos, accesorios y paquetes informáticos llegaron a la Universidad. Esto incrementó la disposición tecnológica institucional, mejoró el acceso a tecnología por parte de todos los miembros de la comunidad universitaria y colocó a nivel nacional a la Universidad Veracruzana como una institución moderna, pro-tecnológica y sólida en materia de tecnologías de información y comunicación.

En la primera mitad de la década de los noventa se desarrollaron y pusieron en operación distintos sistemas de información para el control escolar, administración de servicios financieros y de recursos humanos, pero su integración y mejora se dio con la decisión y compra de Banner, sistema para la gestión académica y administrativa, con el que se logra atender lo que Gustavo Balderas identifica como los tres puntos más importantes de cualquier administración universitaria: la parte financiera, la parte de recursos humanos y la parte de control escolar.

La administración universitaria en ese periodo no quiso lidiar con proyectos de desarrollo de software comunitario como era el de la plataforma

de administración de aprendizaje *Moodle*, ni tampoco quiso invertir en el licenciamiento de sistemas propietarios como *Blackboard* o *WebCT*, por lo que se inicia el desarrollo de *Eminus*, plataforma institucional para el aprendizaje distribuido. La eterna discusión entre software libre y privativo tendía a perder vigencia ya que la combinación de soluciones de software empezó a ser cada vez más frecuente. Desde 2005 y con el afán de mejorar la funcionalidad e interfaz gráfica de *Eminus* se han desarrollado tres versiones de la plataforma; y poco a poco se fue dando una aceptación y adopción paulatina como una herramienta de apoyo para los profesores y estudiantes de la Universidad Veracruzana. El desarrollo de *Eminus* y su potencial como plataforma para la administración de cursos en línea llevó a la Universidad prácticamente de manera inmediata a la creación de la *Universidad Virtual*. Proyecto que, a pesar de la claridad institucional con la que gozaba la UV en ese momento sobre el uso de tecnología digital y de la experiencia de los profesores, administradores y tecnólogos que participaron en su implementación, no fructificó y acabó por diluirse. El fracaso de la Universidad Virtual —según el entonces director del sistema Ricardo Mercado— se debió entre otras cosas al cambio de gobierno, al nacimiento y protagonismo del Consorcio Clavijero y —complementa Gustavo Balderas— a la baja valoración nacional sobre la educación en línea. El Consorcio Clavijero que seguía un modelo para compartir recursos tecnológicos y temáticos como el de la *Western Interstate Commision for Higher Education* más que agrupar instituciones de educación superior para la oferta de una modalidad educativa mediada por nuevas tecnologías terminó convirtiéndose en un instituto de educación a distancia.

Otro proyecto institucional importante de este periodo fue la creación de las Unidades de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBI) que llevó a todas las regiones no sólo los servicios propios de una biblioteca sino también sistemas de información y de cómputo. El hecho de haber asociado las computadoras, Internet y la biblioteca —para Ricardo Mercado— significó una novedosa y revolucionaria estrategia institucional que puso al alcance de la gente el recurso tecnológico para acceder a las vías de información.

En 2001 el Dr. Raúl Arias inició su labor como secretario académico de la administración de Arredondo y de 2004 a 2013 se desempeñó como rector de la UV. Además de dar continuidad, operar y consolidar los proyectos de la gestión anterior, el Dr. Arias orientó a la Universidad hacia una etapa de crecimiento y fortalecimiento de su calidad académica en el que las TIC

jugaron un importante papel como ejes de la innovación institucional. En el 2005 se creó la Universidad Veracruzana Intercultural, proyecto que desde su concepción consideraba a la tecnología digital como un medio para la comunicación entre las cuatro sedes del sistema y la casa UVI en Xalapa; y como una herramienta para la producción multimedia.



Foto 17. Primera versión de Eminus. Fotografía de Alejandro Colunga.

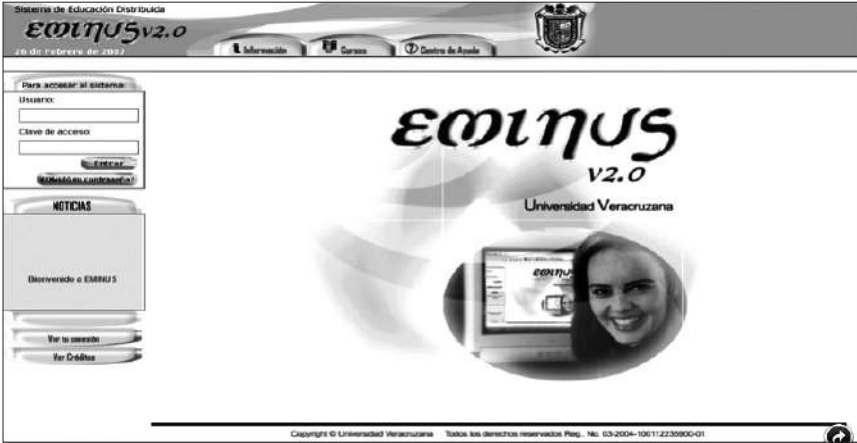


Foto 18. Versión 2.0 de Eminus. Fotografía de Alejandro Colunga.



Foto 19. Versión 2.4 de Eminus. Fotografía de Alejandro Colunga.

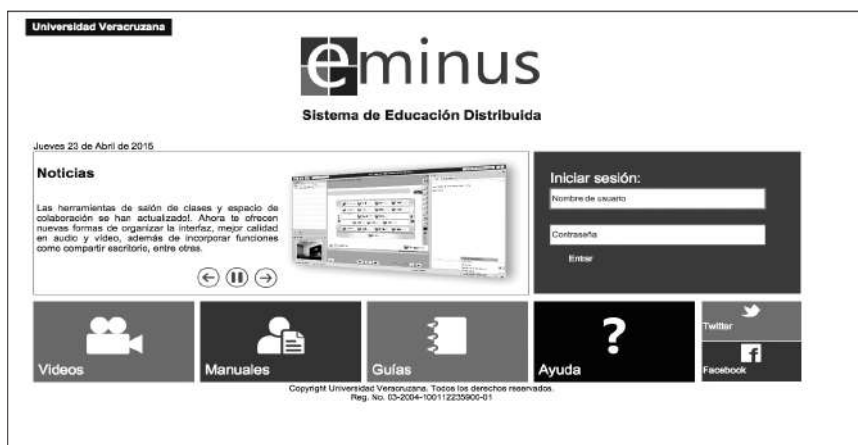


Foto 20. Versión 3.0 de Eminus. Fotografía de Alejandro Colunga.

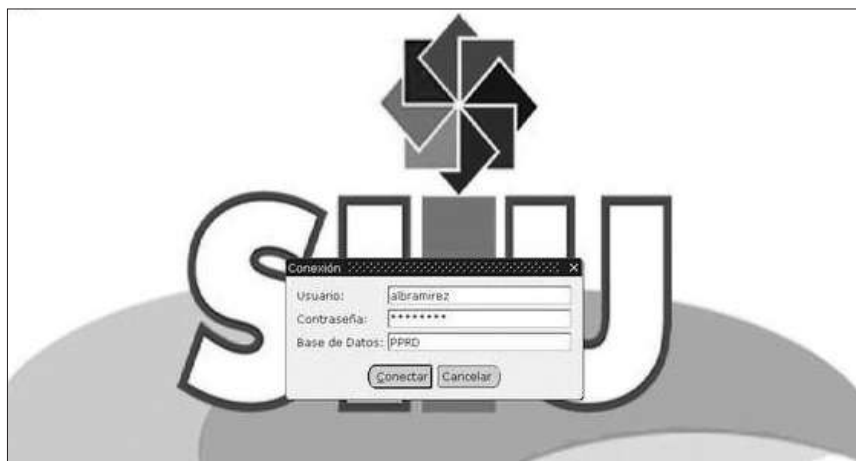


Foto 21. Pantalla inicial de Banner, el sistema integral de información universitaria.



<https://youtu.be/wzF37Rj4rdk>

Video 4. Historia de las TIC en la Universidad Veracruzana: Internet en la Universidad.

Periodo de las redes sociales (2004 -)

Introducción

Poco después de iniciado el siglo XXI, sobre la base de una Internet cada vez más extendida a nivel global, se desarrollaron las redes sociales como nuevas plataformas que muy rápidamente se volvieron inmensas entrelazando a millones de personas. Facebook, Twitter y otras redes revolucionaron las comunicaciones y las formas de interacción entre los universitarios.

Este fue un periodo de intenso desarrollo tecnológico que se caracterizó por los avances en temas de movilidad, desarrollo de aplicaciones, consolidación de redes, desarrollo de simuladores y la utilización del cómputo en la nube. Las computadoras rápidamente se articularon con los *smartphones* y las tabletas dando lugar a sistemas integrados y de intercambio de información sincronizada. La Universidad desarrolló un sistema de telefonía digital y cada vez usó más la red para compartir sus aplicaciones entre la comunidad universitaria.

A través del crecimiento de la Internet, la Universidad está teniendo una presencia global. Participó en el proyecto académico de iTunes U; y los portales institucionales y los blogs personales de los profesores cada vez tienen un uso y consulta más amplios.

Muchas de las funciones institucionales están migrando hacia un enfoque que contempla la movilidad, la visibilidad de los productos y la digitalización de trámites y procedimientos. Los trámites escolares, el control escolar y hasta la cartelera cultural están en línea, se están desarrollando aplicaciones (*apps*) con fines académicos; los sistemas de evaluación docente y de tutoría cuentan con un soporte digital. Los servicios bibliotecarios y de información también avanzan hacia un modelo digitalizado. En términos educativos, con la aplicación del MBIF se incorporó la asignatura de computación básica de manera transversal para todos los alumnos, se ha iniciado un esfuerzo hacia una educación multimodal y el proyecto AULA en el que se capacitaron miles de profesores favoreció el uso de las TIC en la enseñanza.

La UV en la era de las redes sociales

La visión del Dr. Arredondo, la asesoría del Dr. Ramón Parra y la continuidad que dio a los proyectos el Dr. Raúl Arias le otorgó a la Universidad una racionalidad y un impulso muy importantes para la incorporación de las TIC a la institución. El mismo Ramón Parra atribuye el posicionamiento

tecnológico de la Universidad a nivel nacional a tres elementos: liderazgo, visión y continuidad.

En este periodo se avanzó en términos de organización y planeación con el primer plan de desarrollo tecnológico de la universidad y la Dirección de tecnologías de información subió de estatus para convertirse en la Dirección General de Tecnologías de la Información dependiente directamente de la rectoría. La DGTI creció en personal, en responsabilidades y sus funciones se han ido diferenciando cada vez más. Su enorme poder se expresa al tener instalaciones especiales y ser la dirección general que mayor presupuesto tiene bajo su control en toda la Institución.

Según la visión de Elsa Ortega, las tendencias tecnológicas en la Universidad apuntan hacia cinco áreas: redes sociales y participación en comunidades globales; movilidad; big data; cómputo en la nube; y capacitación de profesores.

En lo que respecta a las redes sociales digitales la Universidad ha comenzado a tener participación en las distintas plataformas de redes sociales más comunes. La DGTI, por ejemplo, ha vinculado a *Eminus* la plataforma de aprendizaje distribuido a *Facebook* y *Twitter* y hay una conciencia institucional del uso intensivo de dispositivos móviles y redes sociales por parte de los estudiantes. Sobre la participación en comunidades globales, la UV demostró ser una institución pionera al ser la primera universidad pública mexicana en participar en el proyecto de iTunes U, donde se compiló una colección institucional de los materiales audiovisuales creados por la comunidad universitaria. La participación en este proyecto puso a la UV en un escaparate mundial.

Para el caso de la movilidad, la DGTI se ha involucrado en el desarrollo de aplicaciones móviles, como la de ingreso a la UV, la del periódico universitario el Universo, la cartelera universitaria de la Dirección General de Difusión Cultural, la del Museo de Antropología, cuestionarios móviles, una aplicación más de la videoteca institucional y hasta una calculadora de balanceo de rotores para teléfonos móviles que se desarrolló para los estudiantes del Instituto de Ingeniería.

Sobre el tema de *big data*, proyectos como el del Sistema de Consulta del Perfil de Ingreso (Scopi), la misma centralización de sistemas de información y los datos que se generan en ellos además de los proyectos de investigación en los que se guardan grandes cantidades de información, serán de gran utilidad para predecir tendencias, estudiar trayectorias escolares y planear la oferta educativa.

El cómputo en la nube es otra de las tendencias tecnológicas en la UV que ha hecho evidente al igual que el uso generalizado de las TIC el vacío legal para la regulación de distintas cuestiones como el tema de derechos de autor, la cultura libre, el del uso de software libre, y del pago de licenciamiento de nubes propietarias o el desarrollo y procuración de una nube institucional.

En el periodo se hizo evidente también la amplia necesidad de capacitación de los académicos. La oferta de actualización docente se ha incrementado. En el proyecto AULA tuvo un alcance de 2009 a 2013 y participaron miles de profesores. Después no hubo continuidad y no hay un proyecto institucional que oriente las necesidades formativas del profesorado ni precisión sobre lo que significa la incorporación de las TIC al currículum. La institución debe vencer las resistencias de los profesores para que en las facultades se aprovechen mejor las herramientas tecnológicas, pero también debe hacer un esfuerzo por diferenciar el uso de TIC según las disciplinas académicas de los actores universitarios.



Foto 22. Edificio E. Dirección General de Tecnologías de Información. Fotografía de la DGTI.



Foto 23. Espacio de iTunes U de la Universidad Veracruzana.
<https://itunes.apple.com/mx/institution/universidad-veracruzana/id384577086>



Foto 24. Uso de dispositivos digitales portátiles, redes sociales y aplicaciones móviles.



<https://youtu.be/zv4lA7-lhol>

Video 5. Historia de las TIC en la Universidad Veracruzana: Periodo de las Redes Sociales.

A manera de conclusión

La incorporación de las TIC a la Universidad Veracruzana tiene características muy peculiares. Las TIC entraron a la Universidad a través de las tareas administrativas, el manejo de la nómina, la optimización de los procesos, la gestión escolar; y no nos debe de extrañar que el Área Económico-Administrativa sea —incluso más allá que las ingenierías— el campo con un mayor grado de incorporación de las TIC a su *habitus* disciplinario.

La incorporación de la cultura digital y de sus tecnologías ha sido incesante, ha venido de menos a más y su amplitud actual es inmensa: atraviesa todas las funciones institucionales, modifica todos los campos del conocimiento, se ha incorporado a la gestión y a la administración de la institución; la inmensa mayoría de sus integrantes están conectados y poseen disposiciones tecnológicas avanzadas; el gasto en tecnologías de la comunicación se ha vuelto enorme; y la infraestructura y servicios tecnológicos son cada día más amplios.

En términos tecnológicos, la Universidad pasó de la prehistoria a la era de la cultura digital en muy pocos años; a pesar de todas las resistencias y gracias al impulso de algunos académicos visionarios y de algunas autoridades que advertían el advenimiento de este cambio cultural, la UV llegó a convertirse en la primera década de los años dos mil en una de las universidades mexicanas más vanguardistas y con mejores desarrollos

tecnológicos, Aún cuando en los años recientes el proyecto se ha desdibujado y perdido dinamismo.

El proceso de incorporación de las TIC a la vida académica de la Universidad han sido profundamente azaroso pues nunca ha sido planeado: se ha desarrollado sin guía ni orientación clara. En materia docente, se innovó con la implementación de la asignatura de computación en el área básica pero no ha ocurrido una plena integración de las TIC al resto de las asignaturas. No se han redefinido los perfiles de egreso de los programas educativos, ni tampoco se han establecido los objetivos de aprendizaje y su gradualidad. En materia de investigación, la habilitación tecnológica de los laboratorios y de los institutos nunca ha estado orientada por alguna política asociada al cumplimiento y desarrollo de sus capacidades académicas, sino siempre restringida a tortuosos procesos burocráticos para la adquisición de equipo. No obstante que ha ocurrido un impresionante dinamismo en la administración escolar y la gestión financiera, en la integración de sistemas de información, todavía se usan muy poco en la planeación.

La conducción del proceso de incorporación de las TIC ha sido muy difícil y muchas veces desorganizado ya que no hay políticas basadas en las necesidades disciplinarias que orienten las compras y la habilitación tecnológica de los espacios universitarios. El liderazgo de los rectores Arredondo y Arias Lovillo fue muy importante, con ellos se comienza la institucionalización y ordenamiento de este proceso; pero se han cometido errores, fraudes e inversiones innecesarias que pocas veces han sido evaluadas de un modo suficientemente transparente como para garantizar un pleno aprendizaje institucional. Hemos avanzado a trompicones para decirlo de un modo coloquial. Hasta ahora nunca ha sido motivo de discusión institucional (con la intervención de los agentes y de los órganos colegiados) el diseño de políticas de incorporación de las TIC.

Destacan a nivel general de la Universidad los centros de cómputo, como el primer espacio de uso disciplinario de las TIC. Sin embargo, siempre son espacios controlados burocráticamente, desligados del curriculum y dedicados al entrenamiento técnico de los estudiantes pero alejados del uso disciplinario de las TIC. Se enseña cómputo y luego a usar algunos paquetes informáticos que paulatinamente pasan del software de oficina al especializado de la disciplina, pero siguen desligados de los programas académicos de manera transversal y de la enseñanza de los saberes digitales.

En el origen hubo una convergencia virtuosa que favoreció la incorporación de las TIC en la UV: las políticas nacionales de financiamiento extraordinario y normalización administrativa como fuerzas exógenas, y los grupos de académicos que resultaban promotores de la revolución tecnológica. La gestión de Arredondo y de Arias le imprimieron una fuerte intensidad al proceso, dado el momento histórico que vivieron sus gestiones, su liderazgo y su actitud pro tecnológica.

En lo que respecta a la enseñanza formal de computación, se pueden observar en la Universidad tres momentos de la incorporación de las TIC al curriculum universitario. El primero momento se da en las décadas de los setenta y ochenta cuando la computación es el objeto de estudio de disciplinas técnicas como Actuaría, Matemáticas e Ingenierías, en las que la programación y el análisis de sistemas eran tareas importantes para la formación de los estudiantes universitarios, que poco a poco fueron demandando de carreras universitarias más especializadas en el campo, como Informática o Sistemas computacionales.

En el segundo momento de la incorporación de las TIC al curriculum universitario, ubicamos a las carreras universitarias de orientación contable y administrativa donde el manejo financiero, los procesos de gestión de recursos materiales y humanos, el ordenamiento y manipulación de datos y la contabilidad, eran las tareas centrales de los planes y programas de estudio. En estas carreras la incorporación de las TIC al curriculum se traduce de manera directa como la automatización de procesos complejos.

En estos dos primeros momentos la Universidad desarrolló carreras —que hemos llamado de segunda generación— cuyos objetivos se centran en la formación de profesionistas aptos para la realización de tareas que requieren de un nivel de integración de las TIC más arraigado tanto en tareas técnicas como la optimización de infraestructura tecnológica; el manejo de sistemas de almacenamiento y la conectividad o administrativas como las propias de la informática administrativa e informática financiera.

Con el advenimiento de la computadora personal y de los paquetes informáticos, en la década de los noventa —y posteriormente con la popularización de Internet— se dio un tercer momento en el proceso de incorporación de las TIC al curriculum universitario y es cuando otras disciplinas universitarias vieron la necesidad de considerar temas de tecnología digital para sus programas con fines modernizadores, didácticos

y de optimización de prácticas. Para estas disciplinas ajenas de las áreas técnicas y administrativas, la primera estrategia de integración de las TIC fue la adopción de la computación como una asignatura complementaria, cuyos contenidos centrales fueron principalmente definidos por el creciente mercado del software en donde se veía a la computadora como una herramienta de oficina cuya función central era la de simplificar tareas que antes se realizaban mediante procedimientos complejos o con máquinas de capacidad limitada y propósitos específicos. Es por eso que la enseñanza del sistema operativo Windows en sus distintas versiones y de los programas de oficina de Microsoft conocidos en ese entonces como ofimática —hoy referidos como programas de productividad— se volvieron centrales en dicha asignatura y de pronto se determinó que el estándar de uso de sistemas computacionales en las disciplinas académicas distintas a las relativas al primero y segundo momentos históricos era el relativo al procesamiento de palabras, la administración de presentaciones y la realización de operaciones con hojas de cálculo.

En materia de planeación, la universidad hoy por hoy está en una mejor situación porque tiene un plan tecnológico y un plan estratégico de desarrollo al 2025 con iniciativas de incorporar las TIC al currículum y al desarrollo académico. Se comienzan a diseñar medidas de mayor racionalización para el gasto y para la incorporación de las TIC. Como en todas las compañías e instituciones medianas, en la UV la improvisación en las compras, en las definiciones para generar hardware y software, para establecer las cargas eléctricas, complicó las decisiones. Con las telecomunicaciones se hizo mas complicado (radiofrecuencia). No había claridad, pero esto no es resultado de una mala fe, sino de una oferta muy diversa basada en la facilidad de uso y la popularidad de la tecnología.²

De alguna manera la familiarización de las tecnologías digitales tendieron a homogeneizar y a estandarizar su adopción. La institución ha ido aprendiendo paulatinamente. Ahora compramos más racionalmente, se experimenta menos. A diferencia de antes, cuando no había expertos, hoy

2 El tema de la incorporación de las tic al currículum universitario lo hemos tratado con mayor detalle en el documento titulado "Una metodología para la incorporación de las TIC al currículum Universitario" publicado en A. Ramírez-Martinell y M.A. Casillas (coordinadores). Háblame de TIC Volumen 3. Recursos y medios digitales para la educación. Editorial Brujas, Córdoba Argentina.

muchos profesores y estudiantes están en condiciones de coadyuvar con su conocimiento experto en la definición de estrategias institucionales de largo plazo.

La Universidad tiene el reto de transitar a la definición colegiada de sus estrategias de desarrollo tecnológico, se trata de pasar de lo personal a lo colegiado, de la ignorancia al aprendizaje, de las decisiones caprichosas a las decisiones por consenso. En términos administrativos tenemos el reto de pasar de las compras directas a las licitaciones transparentes, a establecer políticas de compra pero también de reciclado y desecho de los recursos tecnológicos. En términos educativos el reto yace en la incorporación colegiada de las TIC a los distintos programas educativos considerando las necesidades propias de cada una de las disciplinas y tomando distancia de las tendencias comerciales en materia de uso de software. La legitimación de una integración adecuada de las tecnologías digitales a las prácticas académicas sólo será posible a través de la discusión y el consenso de los profesores.

FUENTES

CANTARELL, A. Y GONZÁLEZ, M., (EDITORES).

(2000). “Historia de la Computación en México, una Industria en Desarrollo” volumen 1, Hobbiton Ediciones, colección Hombre Digital, México, 2000.

CANTARELL, A. Y GONZÁLEZ, M., (EDITORES).

(2000). “Historia de la Computación en México, una Industria en Desarrollo” volumen 2. Hobbiton Ediciones, colección Hombre Digital, México, 2000.

CANTARELL, A. Y GONZÁLEZ, M., (EDITORES).

(2001). “Historia de la Computación en México, una Industria en Desarrollo” volumen 3, Hobbiton Ediciones, colección Hombre Digital, México, 2000.

CASILLAS, M. Y SUÁREZ, J.L.

(2004). Aproximaciones al estudio histórico de la Universidad Veracruzana. Biblioteca digital de investigación educativa, IIE-UV. México. http://www.uv.mx/bdie/files/2012/10/LibroHistoriaUV_press.pdf

COELLO, C.A.

(2000). Una breve historia de la computación el siglo XX: Las grandes Contribuciones de los matemáticos. Miscelánea Matemática. 31. pp 29-60. Disponible en Internet: <http://albertofest.matcuer.unam.mx/Misc31/coello.pdf>

ISLAS, O.

(2011). Los primeros años de Internet en América Latina. Razón y Palabra, vol. 16, núm. 76. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Estado de México, México. Disponible en Internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199519981054>

GAYOSO, B.

(2003). Cómo se conectó México a Internet. Revista Digital Universitaria, vol. 4 núm. 4. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en Internet: http://www.revista.unam.mx/vol.4/num4/art7/ago_art7.pdf

NORA, P.

(2011). Historien public, Éditions Gallimard, Paris

ORTIZ, D., RODRÍGUEZ, F., Y COELLO, C.A.

(10 de septiembre de 2008), “Computadoras Mexicanas: Una breve reseña técnica e histórica”. Revista Digital Universitaria [en línea]. Vol. 9, No. 9.

PROST, A.

(1996) Douze leçons sur l'histoire. Éditions du Seuil, Paris.

RAMÍREZ-MARTINELL, A., CASILLAS, M.A,

(2015). Una metodología para la incorporación de las TIC al currículum Universitario. En A. Ramírez-Martinell y M.A. Casillas (coordinadores). Háblame de TIC Volumen 3. Recursos y medios digitales para la educación. Editorial Brujas, Córdoba Argentina.

VACA, J.E.

(1994). La computación educativa: Notas retrospectivas y prospectivas. Colección Pedagógica Universitaria. <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/5831/2/PublJor3.htm>

LOS AUTORES



Miguel Angel Casillas Alvarado

mcasillas@uv.mx

Es Doctor en Sociología por la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales de París.

Los temas de investigación que cultiva están relacionados con la educación superior, historia institucional, políticas educativas y agentes educativos. Actualmente es investigador de tiempo completo de la Universidad Veracruzana y tiene el reconocimiento de nivel 1 por parte del Sistema Nacional de Investigadores.



Alberto Ramírez Martinell

albramirez@uv.mx

[@armartinell](https://twitter.com/armartinell)

Es Doctor en Investigación Educativa por la Universidad de Lancaster, Inglaterra. Los temas de investigación que cultiva oscilan en tres áreas: tecnología educativa; diseño de estrategias y herramientas digitales educativas; y TIC para el desarrollo. Actualmente es investigador de tiempo completo de la Universidad Veracruzana y tiene el reconocimiento de nivel 1 por parte del Sistema Nacional de Investigadores.



Génesis de las TIC en la Universidad Veracruzana:

Ensayo de periodización se terminó de imprimir en octubre de 2015, en los talleres de Dicograf, S.A. de C.V. en Cuernavaca, Morelos, www.dicograf.com. El tiraje fue de 200 ejemplares impresos sobre papel Bond ahuesado de 90 g y cartulina sulfatada de 14 pt.

Se utilizaron tipos de las familias Chaparral y Myriad, en sus versiones Pro, diseñadas por Carol Twombly y Robert Slimbach; así como la versión ITC de Franklin Gothic, diseñada por Morris Fuller Benton.

MIGUEL ANGEL CASILLAS ALVARADO

Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Veracruzana (SNI-1). Doctor en Sociología por la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales de París. Trabaja los temas de educación superior, historia institucional, políticas educativas y agentes educativos.

ALBERTO RAMÍREZ MARTINELL

Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Veracruzana (SNI-1). Doctor en Investigación Educativa por la Universidad de Lancaster, Inglaterra. Trabaja los temas de tecnología educativa, educación virtual, brecha digital y TIC para el desarrollo.

GÉNESIS DE LAS TIC EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

La historicidad de cualquier hecho social no se da de manera aislada; tampoco se puede hablar de un antes o un después del fenómeno a observar, sino de etapas, de cambios y de historias que cuentan cómo se gesta, crece y evoluciona un hecho dentro del periodo en el que otro hecho es el preponderante pero que eventualmente fenecerá y será remplazado por aquel cuya hegemonía esté en potencia.

Para el estudio de la evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) hemos considerado dos miradas; la referente a la evolución general de las tecnologías computacionales y la línea de tiempo universitaria tanto estatal como nacional. En esta obra, además de identificar seis momentos clave sobre la evolución de las TIC en las instituciones de educación superior, hemos también empleado esta propuesta de periodización para documentar mediante entrevistas con actores clave de este proceso el paso de las grandes computadoras, minicomputadoras, computadoras personales, redes de computadoras, Internet y redes sociales por la Universidad Veracruzana.

La publicación de este libro se financió con recurso del PROFOCIE 2014

ISBN 978-607-8346-11-0



9 786078 346110



Universidad Veracruzana

