



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

COMPUTADORAS Y CREATIVIDAD:
EL CASO DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES DE LA UNAM

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN SOCIOLOGÍA
P R E S E N T A :
SOFÍA AKÉ FARFÁN

DIRECTOR DE TESIS:
DR. ALEJANDRO MÉNDEZ RODRÍGUEZ



MÉXICO, D.F.

2005



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para Sergio y Sebastián.

**A las que comparten su corazón y sus manos:
mi Mamá y Julieta.**

A mi Papá, que le hubiera gustado estar aquí.

**Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.**

NOMBRE: Sofía AKE Faxfán

FECHA: 18 mayo 2005

FIRMA: 

AGRADECIMIENTOS

A mis sinodales, por sus comentarios y sugerencias:
Dra. Ma. Elena Jarquín, Dra. Rebeca de Gortari, Dra. Rosalba Casas y al Lic. Antonio Rivera.

Por su paciencia, su tiempo, todas sus enseñanzas y dirección al Dr. Alejandro Méndez.

A Alberto por todas las lecturas, comentarios e ideas y a Isaac Méndoza por ayudarme a armar el rompecabezas inicial.

A los miembros del Departamento de Cómputo por su amistad, por compartir sus recuerdos y documentos conmigo: Patricia Martínez, Javier Alvarado, Romualdo Vitela, Javier Alcántara, Manuela Escalona, Gabriel y a Beatriz García,

A mis compañeros del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM por su apoyo.

Índice

Introducción	3
Capítulo 1. El proceso creativo en la investigación social	7
1.1 Concepto de creatividad	7
1.2 Evolución del concepto de creatividad	9
1.3 El acto creativo	15
1.4 El proceso de investigación	23
1.5 Una necesidad que tardó 4 siglos en satisfacerse	31
1.6 Buscando una máquina que simule el pensamiento humano	36
1.7 Apropiándose de la tecnología	39
Capítulo 2. El Instituto de Investigaciones Sociales, un espacio creativogénico.	43
2.1 Consiguiendo un espacio	45
2.2 Formando a los investigadores	47
2.3 Descubriendo nuevas herramientas	50
2.4 Gestando la infraestructura para la investigación	51
2.5 Formando a los expertos para el procesamiento de información	52
2.6 El primer software para ciencias sociales	56
2.7 Nuevos usuarios para la tecnología	60
2.8 Las computadoras de escritorio	68
2.9 El IIS se une a la red mundial	76
2.10 Corriendo detrás de los avances tecnológicos	82
Capítulo 3. Los usos de la tecnología en la investigación social	91
3.1 Los proyectos que utilizaban las grandes computadoras	91
3.2 Los pioneros en el uso directo de la computadora	100
3.3 Las computadores personales	102
3.4 Procesadores de palabras	105
3.5 Hoja de cálculo	111
3.6 Las gráficas para el análisis de información	113
3.7 Análisis Estadístico	116
3.8 Bases de datos interrelacionales y bases de datos que crecen al infinito	119
3.8.1 <i>Bancos de Información</i>	123
3.9 Acetatos y presentaciones multimedia	125
3.10 Nuevas herramientas de análisis	127
3.10.1 <i>Análisis cualitativo de textos</i>	128
3.10.2 <i>Sistemas de Información geográfica</i>	130
3.11 La red, comunicación a distancia	136
3.12 La comunicación a través del correo electrónico	143

Capítulo 4. Conclusiones	147
4.1 Espacio creativosgcnico	147
4.2 Una comunidad que genera el ambiente creativosgcnico	148
4.3 Los investigadores y las computadoras	150
4.4 El Investigador, un ser creativo	153
4.5 La computadora, una herramienta que ayuda a imaginar y a investigar	154
Apndice I Relacin de investigaciones, investigadores y afo en el que el Departamento de C3mputo realiz3 labores de apoyo a los proyectos del IIS de 1968 a 1998.	157
Apndice II Cronologfa de la formacin de las humanidades en M3xico	163
Bibliograffa	167
Manuales	169
Tesis	169
Revistas	169
Archivo del Instituto Investigaciones Sociales	170
Archivo del Departamento de C3mputo del Instituto Investigaciones Sociales	172
Disco Compacto	173
P3ginas electr3nicas	173
Documentos electr3nicos en lnea	174

Introducción

Cuando evocamos las palabras computación y sociología, pensamos en la historia que se inició con el uso masivo de computadoras en el mundo y que tienen una fuerte relación con lo científico, pero escasa o nula relación con la creatividad; ya que pensar en la creatividad nos lleva al campo del arte, de la publicidad o de los inventos; sin embargo, la presente tesis de licenciatura busca exponer como se dio la relación entre la computación y la sociología a través de la información colectada en el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México y con esta misma información revelar la relación existente entre lo científico y lo creativo.

La sociología es una ciencia que se empezó a desarrollarse hace 2 siglos; en sus inicios, generó diversos y numerosos métodos que garantizan la científicidad de las investigaciones sociales, a tal punto, que incluso Henri Poincaré afirmó: "la sociología es la ciencia que posee más métodos y menos resultados". Después de la Primera Guerra Mundial iniciaron los estudios en pequeñas comunidades humanas, pero organizar y contar los datos con papel, lápiz y alguna sumadora lo hacía sumamente lento para generar resultados, sin embargo se desarrollaron múltiples técnicas que permiten estudiar a la sociedad.

Hace 60 años se construyó la primera computadora, capaz de hacer miles de cálculos matemáticos en minutos y que podía organizar un gran número de datos, estas características fueron aprovechadas para mejorar y facilitar la mayor parte de las actividades del hombre, al mismo tiempo que produjo un fuerte avance científico en todas las áreas, incluidas las humanidades.

En la segunda mitad del siglo XX, comenzó el interés de varias disciplinas por investigar sobre la creatividad, en una búsqueda constante para generar más momentos creativos en los procesos creativos y por detonar la creatividad de las personas con el fin de obtener ideas, teorías o productos innovadores, que impulsaran el desarrollo de la industria, la economía, la ciencia, y la sociedad.

La sociología, la computación y la creatividad convergen en el desarrollo de nuevos métodos y técnicas para poder responder a una sociedad que está en constante cambio.

La investigación en ciencias sociales es un proceso creativo y como tal, requiere de las herramientas que faciliten su desarrollo y disminuyan el tiempo dedicado a actividades rutinarias, para poder dedicar más tiempo a la reflexión, para generar ideas, construir explicaciones e integrar teorías sobre los fenómenos sociales.

La creatividad da a la investigación nuevas ideas para trabajar los fenómenos sociales, nuevas formas para apropiarse de la realidad y estructurarla, nuevas formas de integrar los elementos; gracias al avance de la tecnología, el investigador tiene tiempo para crear.

El uso de las computadoras le da a la investigación el potencial de manejar rápidamente una gran cantidad de datos y de elaborar los elementos necesarios para generar nuevo conocimiento; liberando al investigador de procesos rutinarios para contar u organizar su información.

A través de la historia del Instituto de Investigaciones Sociales, se advierte la definición de Instituto como un espacio propicio para la investigación y al mismo tiempo se gestó un espacio creatívogénico que puso al investigador en contacto con nuevas tecnologías.

En el primer capítulo: "El proceso creativo en la investigación social", se exponen los principales conceptos de creatividad y del acto creativo; se revisa el proceso de investigación social para encontrar los momentos en que se manifiesta la creatividad y cómo una necesidad humana tuvo que esperar 4 siglos para ser resuelta, ya que tuvo que esperar a que la tecnología se desarrollara lo suficiente para satisfacerla; se explican los esfuerzos para simular el pensamiento humano y de cómo, el hombre se apropia de la tecnología.

En el segundo capítulo: "El Instituto de Investigaciones sociales, un espacio creativogénico" se narra brevemente la historia del Instituto, desde cómo se consigue un espacio, cómo se formaron los primeros investigadores y cómo fue el encuentro con la computadora o cerebro electrónico de cálculo numérico. De éste encuentro, nace el departamento de cómputo y se comienza a fortalecer la infraestructura de investigación; para finalizar con la llegada de las computadoras personales y la exigente carrera tras la tecnología. Este capítulo fue hecho con base en la revisión de archivos personales, del archivo de la Secretaría Académica, del archivo del Departamento de cómputo, de los informes anuales de los Directores del Instituto de Investigaciones Sociales debido a que no existe una historia escrita para la parte de cómputo en la Institución e inclusive no existe una compilación de la historia del cómputo en la UNAM; también se usaron las historias de vida del personal de departamento de cómputo para ligar los momentos que se encuentran en los documentos.

Hacia el tercer capítulo: "La apropiación de la tecnología por el investigador social" se habla de cómo los investigadores usaban indirectamente la computadora y cómo pasan al uso directo y personal de las computadoras de escritorio. Algunos investigadores comparten su experiencia sobre el uso que le han dado a las computadoras, desde las tarjetas perforadas hasta el análisis cualitativo, pasando por la geoestadística, las hojas de cálculo, procesadores de palabras e internet.

En el último capítulo encontraremos que la Universidad en su conjunto es un ambiente creativogénico que se permea a sus dependencias y se manifiesta en las labores académicas y docentes. Cómo en el Instituto de Investigaciones Sociales se ha ido creando el ambiente creativogénico propio y específico para la investigación social. Cómo se apropiaron los investigadores de las computadoras y las hicieron una herramienta para la investigación. Las formas en que los investigadores manifiestan su creatividad y para finalizar en cómo la computadora es una herramienta que ayuda a imaginar y a investigar.

El uso de la computadora y los momentos creativos en la investigación son espacios íntimos del investigador, a los que pocas veces se tiene acceso, en este escrito hay mucho de esos espacios íntimos. Al final, el factor humano se impone.

Capítulo 1.

El proceso creativo en la investigación social

"En un mundo en cambio acelerado, donde ya no basta aprender la cultura elaborada y se demandan por todas partes respuestas nuevas a problemas urgentes, es lógico que la capacidad de innovación sea un recurso humano imprescindible"

(R. Marín y S. de la Torre, 1991)

1.1 Concepto de creatividad

Hoy, muchos hablan de creatividad y su empleo es universal, aunque se tienden a asociar la creatividad con las bellas artes, en especial con las expresiones de carácter gráfico y plástico, o con la generación de buenas ideas y productos originales.

Creatividad es un neologismo inglés que comenzó a emplearse en 1950, se deriva de la palabra latina *creare*, que significa crear, hacer algo nuevo, algo que antes no existía. Se han desarrollado cientos de trabajos sobre la creatividad.

Sin embargo fue hasta 1992, cuando la Real Academia Española incluyó en el Diccionario de la Lengua Española la palabra creatividad, refiriéndose a la: "*facultad de crear o capacidad de creación*".¹ El Diccionario de las Ciencias de la Educación señala: "*El término creatividad significa innovación valiosa y es de reciente creación*".² La Enciclopedia de Psicopedagogía³ define a la creatividad como: "*Disposición a crear que existe en estado potencial en todo individuo y a todas las edades*". La enciclopedia Encarta versión electrónica 2004, precisa "*Creatividad, capacidad de inventar algo nuevo, de relacionar algo conocido de forma innovadora o de apartarse de los esquemas de pensamiento y conducta habituales. Hasta el momento se sabe muy poco sobre el origen de la creatividad y su relación con otras capacidades*

¹ Diccionario de la lengua española, 1992, ed. 21, versión en disco compacto.

² Diccionario de las ciencias de la educación, Santillana, México, 1995, pp. 333-334.

³ Enciclopedia de Psicopedagogía, Océano, México, 1998, pp. 779.

*mentales, pero existen numerosos estudios sobre la "personalidad creativa" y sobre el desarrollo de tests de creatividad."*⁴

En los últimos 55 años a la creatividad se le han dado muchos significados, actualmente existen más de cuatrocientas acepciones diferentes del término⁵, donde la constante es incluir la idea de algo nuevo, la novedad en el concepto, planteamiento, solución o la aportación innovadora. La creatividad implica un proceso psicológico sofisticado y complejo de la mente del ser humano, que está presente en todos los hombres, pero no todos la desarrollan ni manifiestan de igual forma, depende de la mente, imaginación, procesos cognitivos, la personalidad, la motivación, las emociones y el mundo afectivo de cada ser humano.

Los trabajos de investigación en el campo de la psicología, buscan explicar el proceso mental de la creación, cómo se desarrolla en el cerebro el proceso creativo, cuáles son los factores que la generan y la personalidad del ser creativo. Las teorías psicoanalíticas han estado buscando la motivación de la creatividad. Estudios en otros campos, buscan formas para despertar e incrementar el potencial creativo de las personas, sobre todo el campo de la educación y la pedagogía. En los últimos 25 años, la investigación y la teoría en creatividad han crecido enormemente.

En 1984, Paul Torrance, en una entrevista publicada en el Atlanta Journal-Constitution comentó que para la década de los 80 más de la mitad de las 500 corporaciones más grandes de Estados Unidos, optaron por incorporar a sus programas de capacitación, entrenamiento para generar creatividad. Las grandes empresas han apoyado las investigaciones que consideran que la creatividad puede enseñarse.

⁴ Enciclopedia Encarta en CD-ROM © 2005, Biblioteca de Consulta Microsoft , 1993-2004, Microsoft Corporation.

⁵ Mitjans Martínez , Albertina. Creativa, personalidad y educación. Editorial Pueblo y educación. La Habana, 1995, p 25.

Actualmente, existen varios centros en el mundo dedicados específicamente al estudio de la creatividad. Entre ellos se encuentran en Estados Unidos el Creative Educational-Creative Problem Solvin Institute, fundado en 1954 y Torrance Center for Creativity & Talent Development; en el norte de Europa, The European Association for Creativity and Innovation Delf-Herleen; en España el Master Internacional de Creatividad Aplicada Total, que funciona desde 1993, y en Tokio el Nomura Research Institute.

Algunos teóricos japoneses consideran que la primera actividad que generó cambios económicos y sociales a nivel mundial fue la agricultura; en el siglo XIX la fuerza del cambio pasó a ser la industria; en la segunda mitad del siglo XX la informática y la calidad fueron elementos esenciales para el desarrollo y prevén que en el presente siglo la creatividad es el motor del cambio.

1.2 Evolución del concepto de creatividad

Los filósofos griegos, como Sócrates, Platón y Aristóteles, analizaron la naturaleza de la creación y el carácter del creador. En el siglo XVIII, el proceso creativo se relacionaba con el concepto de genio. En el siglo XX algunos teóricos incursionaron en el estudio de procesos mentales relacionados con la imaginación, el ingenio, la capacidad de invención, el talento, los niños dotados y superdotados.

Entre 1926-1930 Joseph Wallas estudió la innovación en las actividades comerciales, describió las características del pensamiento creador, y estableció cuatro fases del proceso creativo: 1) preparación, es la fase en la que se establece el problema, se recaba información, se lee y se hacen observaciones hasta agotar las fuentes; 2) incubación, cuando se piensa en el problema y en todas las posibles soluciones; 3) iluminación, el momento en que súbitamente surge la solución y 4) la verificación.

En la década de los treinta, Catherine Patrick demostró que las etapas propuestas por Wallas, no requieren de un orden específico, pueden surgir en diferente

secuencia. Joseph Rossman, estableció siete pasos en el proceso creador: 1) observación de una necesidad, 2) análisis de la necesidad, 3) revisión de la información disponible, 4) formulación de todas las soluciones objetivas, 5) análisis crítico de las soluciones detectando ventajas y desventajas, 6) invención o nacimiento de la idea nueva y 7) experimentación para probar la solución; y señalo que la sexta etapa es fundamental para la creación.

En 1950, Jay Paul Guilford dio una conferencia para la Asociación Americana de Psicología llamada Creatividad, que fue la primera vez que se utilizó este término. En esa conferencia, Guilford afirmó que "*para enfrentar el mundo de hoy, necesitamos más de un comportamiento creativo que de un inteligente*".⁶

En sus trabajos posteriores planteó que la inteligencia y la creatividad son habilidades homólogas que interactúan con la memoria y la cognición, definió a la creatividad como el pensamiento *divergente* en contraposición al pensamiento *convergente*, la inteligencia.

"En el comportamiento inteligente, el sujeto tiene que identificar un problema y relacionar entre las operaciones e informaciones de que dispone, cuáles se adaptan mejor al problema que debe resolver. Esto lleva al individuo al pensamiento convergente. En el comportamiento creativo, el individuo no se contenta con utilizar sólo lo adquirido, sino que es capaz de elaborar nuevos modelos de respuesta, de estructurar el campo del problema mismo y de provocar un corto circuito, cuyo resultado será una operación original, un camino insólito y más eficaz, lo cuál lleva al individuo a desarrollar el pensamiento divergente".⁷

Guilford estableció las tres características más importantes del pensamiento divergente: 1) flexibilidad que implica la variedad de enfoques diferentes ante las cosas o situaciones, 2) originalidad o facilidad para producir nuevas y diferentes

⁶ Guilford citado por Cynthia Nuñez, "Creatividad" en Rompan filas año 6 no. 27 consultado en <http://serpiente.dgsca.unam.mx/rompan/27/rf27b.html>

ideas y 3) fluidez que es la capacidad de producir rápidamente una sucesión de ideas que satisfacen algunos requerimientos.⁸

A partir de este concepto tan inquietante, el interés de los psicólogos se desplazó cada vez más de la inteligencia a la creatividad. Cynthia Nuñez afirma que:

*"sacudidos los americanos por el envío del primer Sputnik al espacio, surgió la necesidad de contar con científicos creativos. En consecuencia, se financió e impulsó la investigación psicológica en el campo de la creatividad. De la década de los 50 a la de los 70, se observa cómo disminuyeron de manera constante los estudios en inteligencia y talento, en tanto ascendía con enorme rapidez el de creatividad"*⁹

En 1952, Edgar Vinacke retomando a Wallas plantea que el proceso creador no es secuencial, que las fases pueden ocurrir simultáneamente o repetirse e incluso pueden existir varios momentos de iluminación y de incubación. Lowenfeld, definió cuatro factores necesarios para la creatividad: 1) sensibilidad para los problemas, 2) variabilidad, 3) movilidad y 4) originalidad, así como cuatro capacidades personales: 1) redefinición de los problemas, 2) análisis, 3) síntesis y 4) coherencia de la organización.

En 1959, Taylor presentó su trabajo sobre las dimensiones de la creatividad, donde estableció cinco niveles de profundidad para la creatividad: 1) Creatividad expresiva, es la expresión independiente sin un producto concreto; 2) Creatividad productiva, que produce un objeto; 3) Creatividad inventiva, es la originalidad en el uso de partes viejas; 4) Creatividad innovadora, es cuando se desarrollan nuevas ideas o principios y 5) Creatividad naciente, cuando se pueden absorber

⁷ Ibid.

⁸ Arieti, S. La creatividad. La síntesis mágica. FCE, México, 1993 p.24.

⁹ Nuñez, Op. Cit.

las experiencias y conocimientos previos y se produce algo completamente distinto.¹⁰

Mednick en 1962, elaboró la teoría asociacionista, que postula que el proceso creativo es una asociación de elementos con alguna utilidad, y cuanto más distantes sean los elementos que conforman esta asociación, más creativo será el producto.

Alex Osborn¹¹ en 1963, dividió el proceso creador en 7 etapas: 1) orientación: señalar el problema, 2) preparación: recabar datos 3) análisis del material 4) ideación que consiste en recabar todas las ideas posibles, 5) incubación: dejar las cosas abiertas para invitar a la iluminación, 6) síntesis: unión de las piezas y 7) evaluación: juzgar las ideas resultantes. Para él la etapa más importante es la de síntesis. Osborn es el creador del *Brainstorming* (tormenta de ideas) una de las técnicas para generar la creatividad que permite romper las limitaciones del pensamiento y que un grupo de personas pueda producir una colección de ideas nuevas.

En los sesenta, Morris Stein planteó que el proceso creador tiene tres etapas: 1) formación de hipótesis, 2) prueba de la hipótesis y 3) comunicación de resultados. estableció que la generación de ideas nuevas en el trabajo científico, se debe a la creatividad científica que articula la abducción, deducción e inducción. Stein retomó el concepto de Charles Pierce¹² sobre la hipótesis:

"abducción es el proceso mediante el que generamos hipótesis para dar cuenta de los hechos que nos sorprenden (...) es la inferencia de una regla general y un resultado probable que podrá ser ampliado (...) es un tipo de inferencia que se caracteriza por su probabilidad, pero al investigador le parece plausible ya que un determinado objeto presenta una combinación de

¹⁰ Ulmann, G. *Creatividad*. Ed. Rialp. Madrid, 1972, p. 75.

¹¹ Osborn, Alex, *Imaginación aplicada*, Ed. Velflex, Madrid 1960.

¹² Charles Pierce (1839- 1914) científico y filósofo norteamericano que trabajó sobre la lógica de la ciencia.

*caracteres que sugieren una explicación. La deducción predice las consecuencias que deben darse de seguirse la hipótesis y la inducción confirma la hipótesis en base a los datos, permite generar conceptos y conclusiones*¹³.

En 1976 se publicó el libro *La creatividad* de Silvano Arieti, donde se plantea que la creatividad es un proceso psicológico terciario donde interactúan los procesos cognoscitivos primarios (inconscientes) y los secundarios (lógicos). En el proceso terciario, el creador sintetiza la información, los sentimientos, las imágenes, los endoconceptos¹⁴, que son captados por el proceso primario y los funde con los conceptos existentes captados por proceso secundario, para generar un nuevo concepto o un nuevo sistema de relaciones entre elementos que antes se encontraban dispersos, alejados o ajenos; se requiere del pensamiento divergente para apartarse de las soluciones trilladas, romper con los conceptos viejos y buscar nuevas soluciones; y del pensamiento convergente, que es el realiza la validación del nuevo concepto mediante el razonamiento lógico. Finalmente la creatividad se manifiestan concretamente en el arte, la literatura, la filosofía, la ciencia e incluso en la comicidad, cada manifestación creativa tiene su propia dinámica y secuencia de creación, pero el producto creativo asombran a los demás por la innovación que representa.

Para Arieti la sociedad puede motivar la creatividad, una cultura creatívogénica es aquella que promueve la creatividad y valora la capacidad de innovación, pone a sus individuos en contacto con medios intelectuales y físicos que los disponen para un tipo particular de creatividad y por lo tanto puede producir genios en uno o varios campos. El avance científico, artístico, social, político o económico se da cuando se conjuga un ambiente creatívogénico, con el talento creativo de un

¹³ Nubiola, Jaime. *La abducción o lógica de la sorpresa*. En *Razón y palabra*, No. 21, Febrero-abril, 2001, México consultado en http://www.razonypalabra.org.mx/antecedentes/n21/21_inubiola.html

¹⁴ Conocimiento no verbal, inconsciente o preconscious. Es la organización primitiva de experiencias previas, que se siente como una atmósfera o intención pero que no se llegan a

hombre que une y organiza todos los conceptos existentes en una forma nueva y original conformando nuevas teorías o un nuevo paradigma.

"Existen dos tipos de requisitos para el desenvolvimiento del proceso creador. Un tipo puede ser llamado contingencias, categoría que incluye todo lo que es externo a la persona creadora. Un ser humano no puede sacar cosas nuevas de la nada. Debe de estar en contacto con un medio que le ofrezca oportunidades culturales y que le estimule en varias formas, y debe de tener a su disposición algún material físico. El segundo tipo se refiere a la vida psicológica de la persona y puede ser llamado imaginación y cognición amorfa."¹⁵

Amabile, profesora de la Universidad de Harvard desde hace más de 20 años. En 1983 elaboró un modelo sobre la creatividad que hace énfasis en el contexto social, considera que el hombre creativo requiere destrezas relativas a su campo de trabajo y para la creatividad, pero sobre todo una motivación intrínseca, y estableció cinco pasos en el proceso creativo: 1) presentación del problema, 2) preparación, 3) generación de la posible respuesta, 4) validación de la respuesta y 5) resultado.¹⁶

Torrance, considera que existen características claves en el ser creativo: curiosidad, flexibilidad, sensibilidad ante los problemas, redefinición, confianza en sí mismo, originalidad y capacidad de perfección

Otro investigador importante en el estudio de la creatividad, es Howard Gardner, creador del Proyecto cero en la Universidad de Harvard, formuló la Teoría de las Inteligencias Múltiples en 1983, donde expone que existen varias inteligencias o

verbalizar. La empatía o "buena vibra" es un ejemplo de comunicación de endoconceptos entre dos personas.

¹⁵ Arieti *op. cit.*, p. 41.

¹⁶ Esquivias Serrano, María Teresa "Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones" en Revista Digital Universitaria, vol. 5, num.1 del 31 de enero de 2004 consultada en, <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art4/art4.htm>

habilidades cognitivas, cada persona posee por lo menos ocho inteligencias, que se combinan para realizar distintas labores y hay algunas que se desarrollan más.

Para Gardner, la creatividad forma parte de las operaciones cognoscitivas de nivel superior y la llama originalidad, los creadores buscan elementos ignorados y descomponen lo ya elaborado para generar algo nuevo.¹⁷

Dedeboud en 1992, propuso ocho habilidades que componen a la creatividad: 1) sensibilidad para los problemas, 2) fluidez, 3) flexibilidad, 4) originalidad, 5) redefinición, 6) análisis, 7) síntesis y 8) discernimiento.

Actualmente se desarrollan estudios multidisciplinarios que buscan profundizar en aspectos específicos: la creatividad docente, diferencias entre la creatividad masculina y la creatividad femenina, formas para evaluar y medir el potencial creativo de las personas, creatividad en edad temprana, diferentes tipos de inteligencias y creatividades, la relación entre coeficientes de inteligencia y creatividad.

La creatividad permite al ser humano traspasar los límites de lo conocido o establecido y poder ir mas allá. Toda civilización tuvo su origen en la mente de hombres y mujeres que se atrevieron a desafiar con su imaginación lo existente, convencidos de que siempre hay cosas nuevas por descubrir y que pueden solucionar los problemas o perfeccionar lo existente para mejorar y hacer más cómoda la vida y permitir la evolución de la civilización.

1.3 El acto creativo

Mauro Rodríguez Estrada es un psicólogo dedicado al tema de la creatividad desde 1975, y es considerado el máximo exponente latinoamericano en este

¹⁷ Martínez, Irene. Inteligencias múltiples en http://sepiensa.org.mx/contenidos/f_inteligen/intro_1.htm

campo. El propone que el acto creativo está formado por 3 elementos: 1) objeto creado, 2) el proceso creativo y 3) la persona creadora.

1) El objeto o producto creado es el elemento que ha recibido mayor atención y sobre el que hay más investigaciones, debido a son financiadas por la industria. Desde el punto de vista económico y social, se le ha dado mayor importancia a la utilidad práctica de un objeto y a la aplicación de la creatividad en la tecnología para mantener la competitividad de las empresas.

“...empresas y organizaciones tales como 3M, Dupont, HP, Motorola, Ford, etc., han señalado al acto de innovar como un ‘activo intangible’ que puede mantener la competitividad. El fomento de esta habilidad es tan significativo para ellos que han logrado invertir grandes cantidades para su desarrollo, además de proporcionar espacios donde se pueda pensar, crear y proyectar estas potencialidades en beneficio de una mejora continua.”¹⁸

La importancia del objeto creado radica en ser manifestación externa de la creatividad que puede ser admirado o utilizado por otros; para dar el calificativo de creativo a algo, debe existir un producto que pueda ser valorado como puede ser una idea, acción, método o conocimiento.

Se han desarrollado mecanismos para poder medir el grado de creatividad de un objeto en base a su utilidad y originalidad. Entre los requisitos que debe satisfacer un producto creativo están: primero es que debe ser original y novedoso en relación a otros productos existentes; segundo el objeto debe resolver un problema o satisfacer determinadas necesidades y tercero debe ser útil y cuarto debe agradarle a otros además de su creador.

2) El proceso creativo, en los últimos 50 años se ha estudiado el proceso creativo en poetas, artistas o científicos para determinar las fases por las que se pasa para poder crear; cada actividad creativa tiene sus particularidades y tiempos

¹⁸ Esquivias, *op. cit.*

para elaborar su producto final. En el siglo XXI, el proceso creador de carácter científico es el más estudiado, porque se requieren científicos altamente creativos y productivos. Por ejemplo: las compañías farmacéuticas, de computación y las ingenierías, están interesadas en poder innovar constantemente para mantener la velocidad de avance en la ciencia y tecnología, para lo cual requieren de científicos creativos.

Los teóricos de la creatividad han elaborado modelos para tratar de establecer la metodología de la creación, considerando siempre que las fases sólo existen sólo como abstracciones; otros estudiosos han tratado de reconocer esas fases en hechos concretos para validar o refutar las teorías, porque las fases en la realidad ocurren de manera simultánea, se traslapan o repiten varias veces en un proceso. Hay algunas fases que se encuentran presentes en la mayoría de los modelos y otras que sólo aparecen en algunos. Esto se debe a que cada investigador revisó el trabajo de diferentes científicos, de áreas del conocimiento u otras manifestaciones. Lo valioso de estos modelos es que establecen en términos generales en que consiste el proceso creativo.

En el cuadro 1 vemos diferentes modelos sobre las etapas del proceso creador de científicos. El modelo de Wallas que conceptualiza el proceso creativo en forma global y es el marco de referencia de otros; Rossman que retoma el modelo de Wallas y aumenta las fases y Osborn disecciona el proceso para aislar los principios fundamentales y explicar su funcionamiento con el fin de demostrar que todo individuo puede desarrollar su creatividad, a través del estudio y de la práctica. Arieti trabajó sobre la generación de conceptos, teorías y paradigmas en diferentes campos; Stein trabaja el proceso creador centrado en la hipótesis y Wertheimer es el representante de la teoría gestáltica sobre creatividad.

Cuadro 1
Etapas del proceso creador

Wallas	Rossmann	Osborn	Arieti	Stein	Wertheimer
	1) Observación de una necesidad o dificultad	1) Orientación: Señalar el problema	1) Motivación para crear	1) Preparación o educación	1) Identificar situación estructuralmente inestable o insatisfactoria
1) Preparación: Es de carácter externo, se recolecta información del medio ambiente mediante procesos perceptuales de memoria y selección. Piensa libremente	2) Análisis de la necesidad	2) Preparación recabar los datos pertinentes	2) Toma la información de elementos externos	2) Formación de la hipótesis	2) Agrupamiento que permite una visión efectiva
	3) Revisión de toda la información disponible	3) Análisis: descomposición del material pertinente	3) Revisión de conceptos y endoconceptos deja volar la imaginación		3) División de conjuntos en subconjuntos, identificar subconjuntos en unión
2) Incubación: el material acumulado pasa por una organización interna que puede durar minutos, meses o años	4) Formulación de todas las soluciones objetivas	4) Ideación: apilar alternativas para contar con más ideas	4) Preconcepto selecciona los elementos mediante procesos cognoscitivo	3) Prueba de la hipótesis	4) Organización de los elementos
	5) Análisis crítico de todas las soluciones, en busca de ventajas y desventajas	5) Incubación dejar las cosas abiertas para invitar a la iluminación	5) Busca elementos de contigüidad, semejanza y cierre		
3) Iluminación: cuando la persona creadora ve la solución	6) Nacimiento de una idea nueva: la invención	6) Síntesis Unión de las piezas	6) Nuevo concepto	4) Comprobación de la hipótesis	5) Moldear la nueva idea que surge por azar o imaginación
4) Verificación: por evaluación crítica del innovador	7) Experimentación para probar la solución más prometedora, o la selección y perfección de algunos pasos previos para encontrar la solución creativa	7) Evaluación Juzgar las ideas resultantes	7) Síntesis mágica: unidad creativa, nueva clase u organización de un sistema	4) Comunicación de resultados	6) Estructuración para recuperar el todo incluyendo la nueva visión que llena una laguna
					7) Solución que lleva a una mejor Gestalt que restablece la armonía y el equilibrio

Fuente: Elaboración propia, basado en la bibliografía consultada.

En todos los modelos a excepción del de Wallas que lo lleva implícito, el proceso creativo inicia cuando el creador determina que existe un problema o una necesidad que él puede resolver. En esta fase intervienen procesos conscientes e inconscientes, que interactúan para que la persona creativa pueda realizar el planteamiento adecuado o reconocer una necesidad social o particular que lo lleve a iniciar el proceso creativo.

Para la ciencia, el plantear una problemática nueva, redefinir o replantear un problema puede abrir un nuevo campo de investigación y es en sí mismo un acto creativo, que permite el avance de la ciencia. Osborn afirma que *"la pregunta es la más creativa de las conductas humanas."*¹⁹ William Shea, director de la European Science Fundation, explica que cualquier investigación nace de la admiración y el asombro, que no hay recurso tecnológico alguno, por sofisticado que sea, que pueda remplazarlo.²⁰ Para Pierce la investigación surge de la sorpresa que rompe un hábito o quebranta una expectativa, y que demanda la comprensión al descubrir que era errónea la expectativa que se tenía y se requiere buscar una explicación del fenómeno. En el caso de los artistas, antes de empezar a crear una obra de arte, requieren saber de manera consciente o inconsciente lo que necesitan comunicar para comenzar a trabajar.

Una vez que se establece que se va a buscar o crear, se pasa a la etapa de preparación, donde se recaba toda la información disponible o se buscan los elementos materiales ya que la creatividad descansa en el conocimiento y la vivencia. En la fase de recopilación de información intervienen los procesos perceptuales de memoria y de selección, que son los que realizan una primera valoración del material para identificar las necesidades de información y de elementos materiales.

¹⁹ Frase tomada de www.neuronilla.com

²⁰ Shea, W., *Playful Words*, Reflections 4 , 2000, p. 5.

Durante la fase de análisis, se desmenuza la información en partes para conocerla y es a partir del conocimiento detallado donde pueden comenzar a surgir las ideas. Hay algunos estudiosos que afirman que el material recabado determina de alguna forma la calidad y cantidad del producto creativo, mientras más distantes y lejanos sean los elementos con los que se va a crear, más creativo será el producto final.

A través de la recopilación y análisis, el individuo comienza a apropiarse de los conceptos existentes que le son útiles e inicia el proceso mental terciario que mezcla lo existente con lo nuevo para generar conceptos propios. Esta fase, Wallas la llama incubación, es un periodo que puede durar desde unos minutos hasta meses o años; la mente vuela sin llegar a algo concreto, surgen muchas ideas aunque la mayoría no son viables, la imaginación permite producir un número ilimitado de posibilidades y el pensamiento lógico es el que decide si son o no posibles.

Arieti explica, "El creador trabaja con endoconceptos en la fase de incubación, cuando nos apropiamos de todo los conocimientos externos para posteriormente trabajarlos con otros niveles de conciencia y pasar a una etapa que nos permita emplear palabras e ideas"²¹.

En su Teoría unificadora de la cognición Arieti plantea tres modos básicos de operación cognoscitiva que determinan y estructuran nuestra percepción del mundo.

l) La Contigüidad. Se produce cuando los datos sensoriales son experimentados de forma conjunta en una unidad de tiempo o espacio, por lo que tienden a ser reexperimentados en unión. La repetición de uno tiende a provocar la repetición del otro. Por la contigüidad podemos determinar lo que es una unidad, y permite

²¹ Arieti, *op. cit.*, p.61.

reconocerla como tal en relación a los demás y ubicar lo que no forma parte de esa unidad.

II) Semejanza. Los elementos similares se asocian formando un grupo separado, un conjunto. Si dos representaciones mentales se asemejan entre sí la aparición de una tenderá a provocar la aparición de otra. La similitud permite la formación de clases.

III) Cierre. La percepción del todo puede hacernos imaginar la parte faltante o escondida, la percepción de una parte puede evocar la percepción del todo. El cierre infiere lo no dado y la abstracción conduce a la simbolización.

El siguiente paso a la incubación y la exploración de miles de posibilidades, es el más importante del proceso creativo; Wallas lo llama iluminación, en Rossman es la invención: el nacimiento de la nueva idea y, es la nueva síntesis de Osborn, el surgimiento del nuevo concepto en Arieti y en Wertheimer es la nueva idea que surge por azar o imaginación. Es el momento, cuando de entre todas las ideas posibles se toma una que es racionalmente válida, que responde a su planteamiento y a partir de ella se puede estructurar una solución o elaborar un producto creativo. La nueva idea, concepto o elemento es superior a lo anterior y cubre las expectativas del creador. Los nuevos conceptos se forman al analizar los datos y reconocer una asociación duradera entre ellos, se crean a partir de los antiguos; descubriendo y añadiendo nuevos atributos u omitiendo algunos atributos y formando una nueva clase diferente.

Finalmente el concepto creativo se desarrolla, se verifica, se evalúa y se revisa, para transformar esa experiencia interna en algo que pueda ser percibido de forma material, intelectual o emocional por otros, es decir se construye el objeto creativo.

3) La persona creativa. El hombre creativo plantea su problemática, recaba la información necesaria, analiza los elementos con los que cuenta, determina lo que le hace falta, genera cientos ideas, conceptos o diseños que podrían resolver su problema inicial; hasta que encuentra el más adecuado y finalmente lo materializar

en algo concreto que prueba la eficacia, validez o utilidad de su creación y que puede compartir con el resto del mundo.

La cualidad más importante del hombre creativo es su capacidad para generar nuevas ideas o relaciones y su talento para seleccionar entre todas las posibilidades la más adecuada. Varios investigadores han tratado de responder ¿Qué es lo que hace a un hombre creativo? , ¿Cuál es la personalidad del creador? y que características tiene.

Sternberg en 1985, llevó a cabo una investigación para conocer la opinión de personas en general y de un grupo de físicos, filósofos, artistas y empresarios sobre la creatividad, la inteligencia y la sabiduría. Concluyendo que hay ocho componentes que definen al ser creativo:

1. Persona capaz de ver las cosas de manera nueva.
2. Integrado e intelectual.
3. Gusto estético e imaginación.
4. Habilidad para tomar decisiones.
5. Perspicacia (agudeza de percepción y comprensión).
6. Fuerza para el logro.
7. Curiosidad.
8. Intuición.

Csikszentmihalyi ha dedicado más de treinta años al estudio del individuo creativo, sus estudios indican que las personas creativas tienen una "*complejidad de personalidad*", son seres: enérgicos y tranquilos, inteligentes e ingenuos, disciplinados e irresponsables, imaginativos y realistas, orgullosos pero humildes, rebeldes y conservadores, extrovertidos o introvertidos pero todos tienden a no estar totalmente de acuerdo con las normas, buscan cambiar lo establecido o rompen con ello pero, al mismo tiempo pueden ser altamente tradicionales, la

persona creativa trabaja no por el resultado de lo que hace, ni por la fama, trabaja por la alegría de hacerlo.²²

La motivación y la curiosidad se encuentran entrelazadas de forma estrecha, solo así se puede entender que las personas creativas piensan de manera divergente, es decir varias ideas a la vez y analizan muchas posibilidades simultáneamente.

Otras escuelas sostienen que una persona creativa muestra curiosidad, imaginación, confianza en sí mismo, intuición y capacidad de entrega. Entre estas características hay más cualidades de carácter que rasgos de inteligencia, que están presentes en todas las personas en mayor o menor grado, por eso, sostienen que todos los seres humanos tenemos una potencialidad creativa susceptible de desarrollarse, si se está en un ambiente creatívogénico que permite desarrollar su potencialidad creativo.

*Gardner definió al individuo creativo como "una persona que resuelve problemas con regularidad, elabora productos o define cuestiones nuevas de un campo que al principio es considerado nuevo, pero que al final llega a ser aceptado en un contexto cultural concreto (...) que una persona puede ser creativa en un campo determinado, pero no necesariamente en otros."*²³

1.4 El proceso de investigación

Algunos investigadores hicieron el seguimiento de las narraciones de grandes científicos como Newton, Einstein y Poincaré sobre cómo realizaron sus hallazgos científicos, para encontrar los factores que permiten al hombre realizar descubrimientos trascendentes para la humanidad, encontraron que es la inteligencia combinada con la alta capacidad creativa lo que les permite desarrollar nuevas y novedosas teorías.

²² Esquivias, *op. cit.*, aportaciones.

²³ Gardner, H. Mentes Creativas. Barcelona, Paidós, 1993, p. 53.

La investigación científica requiere de inteligencia y creatividad. Creatividad para romper con las ideas equivocadas que existen sobre la realidad, poder integrar nuevos elementos para generar ideas novedosas o integrar los elementos en un mundo virtual (la imaginación) con el fin de encontrar un nuevo orden que responda a la realidad. La inteligencia realiza los procesos mentales que validan o rechaza estas ideas y se construye el conocimiento de acuerdo al método científico.

Las ciencias sociales, plantea Clarie Selltiz, busca encontrar respuestas a interrogantes de tipo social, político o económico a través de procedimientos científicos con el objeto de describir, explicar y predecir el comportamiento de la realidad.²⁴ Desde su definición la investigación es un acto creativo que busca producir conocimiento nuevo y que tiene que cumplir con las características que garantizan el carácter científico del conocimiento obtenido.

En el desarrollo del proceso de investigación se pueden observar varias etapas

9. Definición del problema
10. Diseño de la investigación
11. Planteamiento de las hipótesis
12. Recopilación de información
13. Elaboración de datos
14. Análisis de datos
15. Interpretación
16. Resultados de la investigación

Dada la naturaleza del objeto de estudio de las ciencias sociales estos pasos no se siguen de manera lineal, pero es necesario cubrir todos ellos pasar asegurar el carácter científico del conocimiento obtenido, no importa que el orden sea diferente o que se realicen de manera simultanea.

²⁴ Selltiz, C. Métodos de investigación en las relaciones sociales, Rialp, Madrid, 1970, p 17-18.

Dentro de la flexibilidad que tienen el método científico para las ciencias sociales existen algunos requisitos esenciales para que el conocimiento generado pueda adquirir el rango de científico, éstos son: la objetividad, es decir que la teoría corresponda a las características reales del objeto de estudio; que sea verificable, para que considerado los aspectos espaciales e históricos, la teoría pueda ser revisada; es necesario que la teoría social pueda ser actualizada, para responder a un mundo en constante cambio.

Independientemente de la corriente metodológica en la que se inscriba la investigación social, ésta debe tener las siguientes características:²⁵

- Fático: los hechos son fuente de información y de respuesta.
- Trascender los hechos a través de la problematización para superar las apariencias y dar el salto al nivel teórico. Es importante efectuar un análisis general y particular de los distintos aspectos o caras del problema para establecer el diagnóstico del mismo.
- Atender a reglas metodológicas formalizadas.
- Formular respuestas mediante la verificación científica.
- Corregir y avanzar, la confrontación con la realidad permite corregir sus resultados y teorías, conforme cambian las condiciones de la realidad, aparecen nuevos datos o se descubren nuevas variables.
- Generalizar sus formulaciones más allá del hecho particular que le dio origen.
- Ser objetivo.

La investigación social va de lo abstracto a lo concreto y viceversa y sólo logra progresos sustanciales a partir de la construcción de conceptos, abstracciones que sirven para explicar la realidad. Los conceptos se integran en teorías que

²⁵ Andere Egg, Ezequiel. Técnicas investigación social, Lumen, Buenos Aires, 24ª ed., 1995, pp 43-44.

buscan explicar la dinámica de los fenómenos sociales. A lo largo del proceso de investigación, la creatividad del investigador social se hace presente para encontrar los elementos que los otros no han visto. El proceso de investigación es al mismo tiempo un proceso creativo.

El primer paso en cualquier investigación es la construcción del problema.
*"Una buena formulación del problema delimita la investigación y le sirve de guía (...) Planteado el problema, hay que subdividirlo en cuestiones implicadas (subproblemas), tanto como sea posible. Esto significa, explicitar los aspectos, factores o elementos relevantes relacionados con el problema a investigar"*²⁶.

El proceso creativo inicia, según Osborn, señalando un problema, observando y analizando una necesidad. Cuando el investigador se percató de que hay un fenómeno social que requiere explicación, es su capacidad de asombro y su creatividad las que le permiten identificar un problema que otros no han visto, al plantear el problema interactúan la creatividad y la inteligencia. Una vez definido el problema de investigación, se identifican las características del objeto de estudio y se delimitan los objetivos de la investigación mediante procesos mentales lógicos.

El siguiente paso es diseñar la investigación, donde se establece la metodología a seguir para abordar el problema. Se establece el marco teórico en el que se circunscribe el trabajo con el fin de marcar la perspectiva desde la cual se va a abordar el problema. La teoría permite establecer los aspectos epistemológicos y conceptuales para el análisis teórico del problema, se fundamentan las hipótesis y se identifican las variables tanto dependientes como independientes; se delimita el alcance de investigación en tiempo y espacio, se seleccionan los instrumentos metodológicos y se establecen las necesidades de información. La inteligencia dirige esta fase de la investigación.

Al plantear las hipótesis entra en juego nuevamente la creatividad junto con la capacidad de abducción, es decir se infiere una posible explicación a partir de la

combinación de algunos elementos, reglas generales y posibles consecuencias, que representa lo que el investigador quiere comprobar mediante su trabajo científico.

La siguiente fase es la recopilación de información, que se requiere tanto en el trabajo de investigación como en el proceso creativo. Existen varios métodos y técnicas que pueden emplearse para obtener información sobre un problema, los objetivos, las hipótesis y el marco teórico permiten elegir los medios más adecuados para la investigación. Para precisar el tipo y volumen de información que se va a recolectar durante el trabajo de campo, es básica la operacionalización de las variables de las hipótesis sujetas a comprobación.

"El volumen y el tipo de información –cuantitativa y cualitativa- que se recaben en el trabajo de campo deben de estar plenamente justificados por los objetivos y las hipótesis de investigación, o de lo contrario se corre el riesgo de recopilar datos de poca importancia o ninguna utilidad para efectuar un análisis adecuado del problema."²⁷

El objeto de estudio, por sus características específicas, condiciona la selección de los métodos, la adecuación de las técnicas y el diseños de los instrumentos que permitan recolectar información válida y confiable para comprobar las hipótesis y tener un conocimiento confiable para comprobar las hipótesis y tener un conocimiento objetivo y completo del fenómeno que se investiga. Este paso es muy importante de la investigación, aunque en el desarrollo de las etapas posteriores de la investigación, se afina la definición del objeto de estudio, las hipótesis y el marco teórico.

En la etapa de preparación del proceso creativo, se realiza la revisión de todo el material disponible y se analiza la información pertinente ; en la investigación

²⁶ *Ibid.* p. 141.

²⁷ Rojas Soriano, Raúl. Guía para realizar investigaciones sociales. FCPyS - UNAM, México, 1977, p. 121.

social los métodos y las técnicas empleados en la recopilación de información garantizan el carácter científico de la investigación.

Guillermina Baena define al método como *"el procedimiento o serie de pasos que nos llevan a la obtención del conocimiento sistematizado [mientras que las técnicas] son los pasos que ayudan al método a conseguir sus propósitos..."*²⁸

Para Ario Garza el método en su concepto más amplio es *"el procedimiento que se sigue en la ciencia para hallar la verdad (...) en un sentido más restringido el método es un sistema de principios y normas de razonamiento que permiten establecer conclusiones en forma objetiva"*.²⁹

El método es un conjunto de estrategias, tácticas y técnicas que permiten consolidar el conocimiento, existe una amplia gama de técnicas en ciencias sociales para analizar y medir los fenómenos sociales, *"Las técnicas, por lo tanto, son maneras de usar las herramientas científicas. Por herramienta científica queremos decir instrumento físico o conceptual que se usa para inquirir o indagar..."*³⁰. El método y las técnicas deben responder plenamente a las necesidades de investigación o el investigador tendrá que innovar en métodos, desarrollar sus propias técnicas, dar nuevos usos a las herramientas científicas o buscar nuevas herramientas; en estos casos la creatividad juega un papel importante para poder innovar en la forma de hacer investigación.

Las técnicas se subdividen en dos grandes grupos: técnicas de investigación de campo y las técnicas de investigación documental.

Las técnicas de investigación de campo son aquellas *"que el investigador obtiene directamente mediante cuestionarios, cédulas de entrevistas, guías de*

²⁸ Baena, Guillermina. *Instrumentos de investigación*, Editores Mexicanos Unidos, México, 12 ed., 1984, p. 9.

²⁹ Garza, Ario. *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales*, El Colegio de México, México, 7ª reimp., 1979, p.2

investigación, observación ordinaria y participante, etc. La segunda se refiere a la que se obtiene de fuentes documentales (libros, revistas, documentos, censos, estadísticas vitales) empleando fichas de trabajo o mediante cuadros estadísticos."³¹

En la revisión de documentos se buscan los elementos creativos de los autores, esto sirve de base para reorganizar y estructurar el conocimiento anterior, clasificarlo desde un nuevo punto de vista, además de integrar elementos nuevos para construir conceptos propios y teorías innovadoras.

*"La investigación documental parte precisamente del trabajo terminado de otros investigadores y al finalizar el examen de los materiales tiene que descubrir y aportar nuevos elementos sobre el tema de estudio."*³²

Otras investigaciones, tienen el objetivo de buscar documentos originales que permitan conocer o identificar con mayor amplitud un fenómeno social y a sus actores. En cualquiera de los dos casos, la creatividad del investigador es un elemento esencial para poder generar una investigación de calidad.

*"Por su parte, la investigación de campo se finca en la relación directa entre el investigador y el objeto de estudio. El investigador se introduce en el fenómeno económico y social a través de diversas técnicas, por ejemplo mediante la observación se descubren elementos y rasgos particulares de la materia de estudio. O bien, con la recopilación de información a través de encuestas el investigador genera y sintetiza datos relevantes del fenómeno para su explicación."*³³

Una vez concluida la recopilación de información se construye el dato, es decir la información se ordena y agrupa para ser analizada con procedimientos

³⁰ Ackoff Russel citado en Eyssautier de la Mora, Metodología de la investigación. Desarrollo de la inteligencia, ECAFSA, Thomson Learning, México, 4ª ed, 2002, p. 46.

³¹ Rojas, *op cit*, p. 122.

³² Astudillo, Marcela y Méndez, Alejandro. Aplicaciones de la microcomputadora en la investigación documental, México, IIEc-UNAM y Siglo XXI, 1995, p.10

³³ *Id.*

cuantitativos o cualitativos. Las técnicas de tipo cuantitativo, permiten a través de procesos estadísticos y matemáticos, asignar un valor numérico a los diferentes aspectos o actores de un fenómeno social, lo cual resulta muy útil cuando se trabaja con información de un gran número de personas. Las técnicas de tipo cualitativo, que se han desarrollado en los últimos 20 años, ayudan a clasificar, ordenar, agrupar y jerarquizar la información en formato de texto. El método y los procesos lógicos guían la construcción del dato.

El siguiente paso es analizar los datos obtenidos, para conocer todos los elementos que intervienen en un fenómeno social. El análisis permite entrar en la complejidad del objeto de estudio para comprenderlo y encontrar las causas lo que producen , de esta forma, se cuenta con los elementos necesarios para fundamentar o refutar las hipótesis y poder construir los conceptos. Estos contienen los atributos comunes a todos eventos específicos, lo que permite hacer una descripción de la realidad, organizala, categorizarla y hacer predicciones. El análisis coincide con la fase del proceso creativo donde se valoran las ideas previas y surgen muchas ideas novedosas. La capacidad creativa del investigador se manifiesta en cada idea o concepto nuevo que se construye.

En la fase de interpretación, mediante proceso mentales lógicos, se comprueban, completan o rechazan las hipótesis de investigación, se organizan los conceptos en construcciones mentales superiores que permiten explicar las causas, dinámica y consecuencia de los fenómenos sociales, es decir se elaboran teorías.

"Cuando una innovación científica resulta en la formación de una nueva clase o en la organización de un sistema, su importancia trasciende la del descubrimiento inmediato. A la postre conduce al descubrimiento de propiedades adicionales, ocultas en los miembros de la clase o en el sistema."³⁴

³⁴ Arieti, *op. cit.*, pp. 240-241.

El desarrollo de la ciencia y la cultura modifica, enriquece o elimina conceptos y teorías anteriores. Esta fase corresponde al momento de iluminación del proceso creativo. La creatividad se manifiesta en la forma de articular los elementos encontrados y las relaciones que establecen entre las partes para formar el todo.

Finalmente los resultados de investigación se presentan en un informe, que indica el sistema epistemológico y teorías en que se fundamenta, los métodos utilizados, se documentan las referencias bibliográficas, se precisan los conceptos utilizados, los propios y los que se retoman, se reconocen los factores limitativos y se expresan los resultados obtenidos. El texto es el producto del acto creativo de la investigación científica, es la materialización del proceso creativo del investigador donde los resultados de su investigación científica se ponen a disposición de los demás.

1.5 Una necesidad que tardó 4 siglos en satisfacerse

La computadora surgió como respuesta a una necesidad social: hacer más fáciles las operaciones de cálculo numérico y surgió en el momento en que el desarrollo tecnológico permitió inventar un instrumento que simulará el proceso mental de cálculo matemático.

En el siglo XVII, la naciente burguesía y el desarrollo de las relaciones comerciales dieron un gran empuje a la vida económica de las naciones; el intercambio comercial se multiplicaba y se hacía más complejos, con lo que se hizo patente la necesidad de disponer de un instrumento que facilitara el cálculo.

El filósofo francés Blas Pascal inventó en 1642 la primera máquina sumadora mecánica, para ayudar a su padre que era recaudador de impuestos. Era una máquina que usaba engranes, funcionaba a base de transmisiones mecánicas y contaba con una memoria mecánica. En Alemania, Leibnitz, filósofo y matemático, construyó una máquina mecánica que realizaba multiplicaciones. Ambas máquinas requerían de la intervención de un operador para introducir los datos,

efectuar las maniobras que implica cada operación y anotar los resultados. Este trabajo era susceptible error, por lo que surgió la idea de crear una máquina que hiciera cálculos automáticamente con precisión y exactitud, sin la intervención humana.

El “padre de las computadoras” Charles Babbage (1792-1871) es a quién se le atribuye el esquema actual de las computadoras, al diseñar una calculadora, la máquina analítica, con una unidad de entrada para capturar datos, memoria para conservar los números, datos y operaciones; una unidad de control, unidad aritmética y lógica para hacer los cálculos y dispositivo de salida para dar el resultado. Desafortunadamente, Babbage no pudo llevar a cabo su idea debido a que las condiciones técnicas de precisión de su época no respondían a su ambicioso proyecto.

El concepto creativo de Babbage significó un gran avance científico a nivel teoría, y demostró que la industria necesitaba una nueva forma de ciencia destinada a la producción.³⁵

El siguiente adelanto se dio en un país con una gran expansión territorial, demográfica y comercial, que tenía la necesidad imperante de realizar el conteo y la clasificación de información rápidamente: Estados Unidos a finales del siglo XIX. Las leyes norteamericanas ordenaban efectuar un censo de población cada década y en 1886 todavía se trabajaba con los datos de 1880.

Herman Hollerith ofreció una solución del problema, al diseñar una máquina para mecanizar el conteo y la clasificación a través un sistema de tarjetas perforadas, donde una perforación representaba la respuesta “SI” y la ausencia de dicha perforación representaba el “NO”. Las respuestas se detectaban por contactos

³⁵ Influida por la necesidad de una ciencia incorporada a la producción y por la organización de la producción de bienes en forma más económica, Babbage escribió *Economy of Manufactures and Machinery* en donde trata de demostrar la necesidad de una buena administración interna de las fábricas.

eléctricos establecidos a través de las perforaciones. El paso de la corriente significaba un "SI" y la ausencia de esta un "NO".

A principios del siglo XX, las empresas importantes, los bancos y los grandes almacenes manejaban una alta contabilidad diaria, mensual y anual de sus bienes para lo que requerían de instrumentos que les ayudaran en esta labor. Este hecho incentivó el desarrollo de máquinas tabuladoras y calculadoras. Los primeros modelos realizaban los cálculos mediante ejes y engranajes giratorios. Con estas máquinas se evaluaban las aproximaciones numéricas de ecuaciones demasiado difíciles como para poder ser resueltas mediante otros métodos.

En la década de los cuarenta, ante la inminencia de la Segunda Guerra Mundial, la necesidad de perfeccionar el armamento bélico: barcos, tanques, aviones, submarinos, radares, etc., aceleró la construcción de máquinas que fueran capaces de realizar cálculos muy precisos y en poco tiempo para predecir la trayectoria de los torpedos en los submarinos y para el manejo a distancia de las bombas en la aviación. Con la guerra se movilizaron todos los recursos humanos y las investigaciones se consagraron al diseño de armamento de ataque y defensa.

Howard Aiken, investigador norteamericano apoyado por el mayor fabricante de máquinas de tarjeta perforada IBM,³⁶ construyó en 1942, una calculadora totalmente automática: la MARK I. Esta máquina funcionaba con elementos mecánicos como palancas y engranes accionados por energía eléctrica. Estaba compuesta por una unidad de entrada, unidad de memoria, unidad de control, unidad de cálculo y una salida, así 150 años después se realizó el sueño de Babbage.

³⁶ Se dice que la compañía IBM recibió recursos alemanes, Hitler requería identificar a los judíos, clasificar bienes, ghettos, tener el control de las deportaciones y capacidad para cruzar los datos. IBM y su subsidiaria alemana proveyeron no sólo tarjetas perforadas al tercer Reich, sino que incluso diseñaron los programas que identificaron y clasificaron la información. Edwin Blanck. *IBM y el Holocausto*.

En 1946, los profesores Eckert y Mauchly de la Universidad de Pensilvania, en Estados Unidos, pusieron en marcha la ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). Esta fue la primera máquina era electrónica, ya que funcionaba con 18,000 bulbos y tenía una velocidad de varios cientos de multiplicaciones por minuto, su programa estaba conectado al procesador y debía ser modificado manualmente. En una hora la ENIAC podía hacer los cálculos que en la MARK I requerían de una semana. El problema que presentaba la ENIAC es que era muy grande (como un campo de fútbol) y los bulbos se calentaban mucho.

En 1947 se inventó el transistor que se incorporaría a las computadoras a finales de la década de los cincuenta. El transistor sustituyó así al bulbo, era más pequeño, pesaba poco y consumía menos energía eléctrica.

En 1952, se construyó un sucesor del ENIAC con un almacenamiento de programa dentro de un dispositivo llamado memoria, lo que liberaba al ordenador de las limitaciones de velocidad del lector de cinta de papel durante la ejecución y permitía resolver problemas sin necesidad de volver a conectarse al ordenador. El húngaro-estadounidense John von Neumann. diseñó la primera computadora donde se utilizaba un programa archivado en medio flexible, el MANIAC I.

En la década de los 60, se implementaron en las computadoras los circuitos integrados cuyo tamaño era extraordinariamente pequeño y equivalía a cientos de transistores. En la década de los 80, el avance de la tecnología electrónica y microelectrónica, hicieron a las computadoras más eficientes, pequeñas al mismo tiempo que aumentan su rapidez y complejidad, disminuyeron su costo.

Las computadoras fueron empleadas en importantes centros de investigación de tipo militar. Con la introducción del transistor y de los circuitos integrados, el uso de las computadora se extiende a diversos centros de investigación y empresas civiles, con lo que nació toda una industria y mercado, que requerían de programas y paquetes.

Una vez superados los problemas para la existencia física de los ordenadores, la industria se concentró en seguir haciendo más eficaces los equipos (hardware) y en diseñar software que pudiera simular más funciones del cerebro, con el fin de que las máquinas realizaran funciones repetitivas o que le implicaban mucho esfuerzo y tiempo al hombre. Lo cual impulsó el avance de la ciencia y la tecnología en la segunda mitad del siglo XX.

En los años 60 el profesor de ciencias de la computación " John Holland, junto con sus alumnos de la Universidad de Michigan, crearon el primer algoritmo genético que se encuentra en el corazón de la computación evolutiva. Un algoritmo es una secuencia de pasos para resolver un problema determinado (...) Holland y su grupo elaboraron algoritmos que imitaban el comportamiento de los genes y los cromosomas. Permitieron que varios grupos de variables "copularan", dieran a luz y mejoraran de generación en generación"³⁷

Cuando la computadora nace, se resuelven muchos problemas tecnológicos y científicos que habían sido postergado por más de tres siglos. La ciencia y la industria fueron los primeros en utilizar las grandes computadoras, en década de los ochenta las computadoras personales aparecieron en el mercado y se insertaron en los procesos productivos, en la década de los noventa aparecieron los sistemas operativos que facilitan el manejo de las Personal Computer (PC), cada día más poderosas, lo cual puso alcance de todos este invento y entró a las escuelas y las casas.

A medida que las computadoras fueron incorporadas en las diversas actividades, se fueron descubriendo nuevos usos; por eso la ciencia y la tecnología avanzan en 50 años de manera vertiginosa cambiando radicalmente la forma de vida del hombre.

³⁷ Brad Lemley. Maquinas que piensan en Discover en español, Ideas Publishing Group, Miami, febrero del 2001, p. 52.

Desde mediados de la década de los setenta, el acelerado incremento en la producción científica, el creciente desarrollo tecnológico y el correspondiente cambio en las relaciones sociales de producción y de consumo han determinado lo que la Unesco denomina "revolución científico-tecnológica".

1.6 Buscando una máquina que simule el pensamiento humano

La computadora, es un dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de instrucciones y ejecutarlas realizando cálculos sobre los datos numéricos, o bien compilando y correlacionando otros tipos de información. Tiene la capacidad de realizar tareas mecánicas como almacenar un gran número de datos, cotejar y organizar bancos de información, localizar registros, la transmisión a otros aparatos, la recepción de otras informaciones y su registro de memoria. Simula procesos mentales básicos, por lo que puede emplearse en cualquier actividad que pueda reducirse a un número de instrucciones que deban ejecutarse en orden, siguiendo algunos criterios.

Su uso cambió la forma de hacer y redujo los tiempos de muchas de las actividades del hombre; se convirtió en un elemento indispensable del avance tecnológico y científico, la alta tecnología no puede desarrollarse sin computadoras.

Es una herramienta multiusos que está en todos lados. La incorporación de la computadora en las oficinas, constituyó una revolución de los sistemas ofimáticos, ya que las máquinas ofrecían el medio para realizar comunicaciones e intercambio de información instantáneos entre personas, recursos y equipos. Los equipos informáticos han abierto una nueva era en la elaboración de productos gracias a las técnicas de automatización y han revolucionado los sistemas de comunicación.

La Informática es "el conjunto de conocimientos científicos y de técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras. La informática combina los aspectos teóricos y prácticos de la

*ingeniería, electrónica, teoría de la información, matemáticas, lógica y comportamiento humano. Los aspectos de la informática cubren desde la programación y la arquitectura informática hasta la inteligencia artificial y la robótica*³⁸.

En 1950, Alan Turing publicó un artículo en la revista *Mind*, titulado "Computing Machinery and Intelligence" ("Ordenador e inteligencia"), en el que describía una prueba que para determinar si una computadora se comporta de manera inteligente o no. El término "Inteligencia Artificial" (IA) fue acuñado en 1956 por John McCarthy, del Instituto de Tecnología de Massachussets. En ese año se celebró la conferencia de Dartmouth, en Hanover (Estados Unidos), y en ella, McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon establecieron las bases de la inteligencia artificial como un campo independiente dentro de la informática. El término se aplica a sistemas y programas informáticos capaces de realizar tareas complejas, simulando las funciones básicas del pensamiento humano.

Con el avance de la ciencia moderna, la búsqueda de la IA ha tomado dos caminos fundamentales: la investigación psicológica y fisiológica de la naturaleza del pensamiento humano, y el desarrollo tecnológico de sistemas informáticos cada vez más complejos. En esta esfera los campos de investigación más importantes son el procesamiento de la información, el reconocimiento de modelos, los juegos y las áreas aplicadas, como el diagnóstico médico. Un ejemplo de los logros alcanzados fue la partida de ajedrez que el superordenador de IBM denominado Deep Blue ganó, en mayo de 1997, al campeón del mundo Gari Kaspárov.

Algunas áreas de la investigación actual del procesamiento de la información están centradas en programas que permiten a un ordenador o computadora comprender la información escrita o hablada, y generar resúmenes, responder a

³⁸ Encarta, *op. cit.*

preguntas específicas o redistribuir datos a los usuarios interesados en determinados sectores de esta información. En esos programas es esencial la capacidad del sistema de generar frases gramaticalmente correctas y de establecer vínculos entre palabras e ideas. La investigación ha demostrado que mientras que la lógica de la estructura del lenguaje, su sintaxis, está relacionada con la programación, el problema del significado, o semántica, es mucho más profundo, y va en la dirección de una verdadera inteligencia artificial.

Actualmente existen dos tendencias en cuanto al desarrollo de sistemas de IA: los sistemas expertos y las redes neuronales. Los sistemas expertos intentan reproducir el razonamiento humano de forma simbólica. Las redes neuronales lo hacen desde una perspectiva más biológica (recrean la estructura de un cerebro humano mediante algoritmos genéticos). A pesar de la complejidad de ambos sistemas los resultados distan mucho de un auténtico pensamiento inteligente. El funcionamiento de la mente humana todavía no ha llegado a conocerse en profundidad y, en consecuencia, el diseño informático seguirá siendo esencialmente incapaz de reproducir esos procesos desconocidos y complejos.

En los primeros años siglo XXI, la computación y la informática se ha transformado en una herramienta científica, recordemos a Ackoff con el término "*herramienta científica queremos decir instrumento físico o conceptual que se usa para el inquirir o indagar científico. Ejemplo de tales herramientas son los símbolos matemáticos, computadoras electrónicas, .etc.*"³⁹. La computadora se utiliza en la ciencia para resolver problemas en campos que van desde las encuestas hasta la robótica y la ciencia aeroespacial. La versatilidad de las computadoras radica en la capacidad de simular nuestro pensamiento y ayudarnos a crear.

³⁹Eyssautier ,*op. cit.*, p.10

1.7 Apropiándose de la tecnología

La ciencia y la tecnología son términos ligados y complementarios, la ciencia sirve de fundamento para la tecnología y esta a su vez, posibilita la adecuación del entorno, crea artefactos e instrumentos que nos dan mayor capacidad de transformación e innovación; ambas permiten el progreso y el cambio. Han logrado ofrecernos soluciones a los problemas particulares y le han permitido al hombre obtener el control de la naturaleza y tener más elementos para desarrollar su creatividad.

Cuando los individuos se apropian de la tecnología, esta permea todos los aspectos de la vida cotidiana; por la forma y el contenido de su implementación se integra rápidamente al patrimonio tecno-cultural, se convierte en un ingrediente de la creatividad e incluso llegan a participar en su desarrollo.

La tecnología ha cambiado las formas de transmisión del conocimiento; el conocimiento estaba centralizado en expertos y lugares específicos, sólo se transmitía a través de textos y de los labios al oído, del maestro al aprendiz. Actualmente existe un conocimiento distribuido con múltiples fuentes de información, que se transmite rápidamente; el conocimiento es directamente accesible a través de imágenes, sonido y textos por los nuevos medios de comunicación y de un medio tradicional: los libros.

"La comedia "Los Dioses deben estar Locos" de Jamie Uys (Botswana, 1980) ilustra la diferencia entre la sociedad de la información y la del conocimiento. En la película, bosquimanos del Kalahari encuentran una botella de Coca-Cola tirada por el piloto desde una avioneta. Este "regalo de los dioses" demuestra ser algo valioso para la comunidad de los bosquimanos quienes, luego de algunos experimentos, le encuentran muchos usos divertidos e ingeniosos. Pronto, sin embargo, se convierte en la fuente de querellas incesantes acerca de quién será el próximo en usarlo. Dado que no pueden producir más botellas, los bosquimanos no pueden incorporarla a sus vidas; se convierte en un bien por siempre ajeno. Enojado con los dioses por la tontería de darles

acceso a algo de lo que no pueden apropiarse, uno de los bosquimanos decide que la única manera de restablecer la paz es devolver el regalo, tirándolo desde el borde del mundo".⁴⁰

A partir de que el individuo tiene acceso a la nueva tecnología, comienza a interactuar con ella, el uso cotidiano aunado a la creatividad lleva a encontrar nuevos usos o a idear "mejoras", lo que permite el avance tecnológico.

Niveles de uso:

Manejo incipiente de las herramientas tecnológicas, centrado en lo instrumental, se necesita un soporte y acompañamiento continuo para vencer el temor a fallar o descomponer el nuevo equipo.

"La infohabilitación o alfabetización digital es el entrenamiento para el manejo de la información con tecnología digital, se establece una relación pasiva con la información y con la tecnología, eficiente en el corto plazo pero se corre el riesgo de hacerse simplemente dependiente de esa nueva tecnología importada, dejando su capacidad creativa a un lado, y acostumbrándose en su subconsciente colectivo a recibir "Todo maseado" y hacerse cada vez mas y mas dependiente, de lo que la tecnología le permita a hacer"⁴¹. Se busca que otros resuelvan los problemas de uso, cuando se aparta de lo conocido

"Propiedad deseable de la tecnología que significa que la computadora es fácil de aprender, recordar, usar sin muchos errores y de manera eficaz, y salir contento de la experiencia"⁴². Puede resolver la mayor parte de sus necesidades cotidianas.

⁴⁰ Heinz, Federico. Software libre para el desarrollo sustentable y la apropiación del conocimiento. En Fundación Vía Libre consultado en <http://www.vialibre.org.ar/index.php/article/articleview/148/1/12/>

⁴¹ Universidad ARCIS Chile. Encuentro Internacional Software libre y Apropiación Social de nuevas tecnologías, 5 de diciembre del 2004, consultado en http://vrpd.universidadarcis.cl/ant/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=84

⁴² Gándara, Manuel. Las múltiples dimensiones de la brecha digital, Centro de Cultura Digital, Intelmex, consultado en <http://www.centrodeculturadigital.org/40evt/act/stcs.html>

La apropiación tecnológica, requiere en primer lugar, gente pensante capaz de investigar, con creatividad para adecuar la tecnología para resolver problemas concretos. El proceso de apropiación tecnológica parte del reconocimiento de las necesidades propias, de poder conocer la tecnología al grado de poder utilizarla como una herramienta que facilite la soluciones a sus problemas. Es la tecnología al servicio del hombre.

Expandir las innovaciones apoyadas en utilización de tecnología exige demostrar que vale la pena su uso y que es sostenible el esfuerzo para aprender a manejarlas. La apropiación de la tecnología en el caso de la informática implica que la computadora se convierte en una herramienta de trabajo tan cotidiana como los lápices, los cuadernos y el papel. Katherine Reilly, por su parte define dicha apropiación como "el hecho de ver a la tecnología como un medio más que como un fin o como una solución mágica".

Capítulo 2. El Instituto de Investigaciones Sociales, un espacio creatívogénico.

Un ambiente que permita el desarrollo de las capacidades intelectuales y creativas del hombre es uno de los elementos importantes para la creatividad.

Leslie White en 1949 planteaba que "Cuando el proceso cultural ha alcanzado un punto en el que es posible hacer un invento o un descubrimiento, ese invento o ese descubrimiento resulta inevitable (...) Cuando están presentes y en conjunción ciertos factores y condiciones, y se une con las capacidades biopsicológicas que pueden tener varias personas ocurre un invento o un descubrimiento..."⁴³

Silvano Arieti encontró nueve factores sociales positivos que son capaces de alentar la capacidad de una sociedad para que sus individuos puedan manifestar su creatividad.

1. Disponibilidad de medios culturales, intelectuales y físicos.
2. Apertura a los estímulos culturales.
3. Hincapié en el devenir, y no sólo en ser.
4. Libre acceso a los medios culturales.
5. Libertad a diferentes formas de pensar.
6. Contacto con diferentes y contrastantes estímulos culturales.
7. Tolerancia.
8. Interacción con opiniones divergentes.
9. Incentivos y recompensas a la creatividad.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es una institución que garantiza la libertad de cátedra e investigación, la tolerancia a las distintas formas de pensamiento y de actuar, el libre acceso a los medios culturales, a las innovaciones científicas y tecnológicas y una relación permanente con la sociedad que garantiza la vigencia del conocimiento que produce.

⁴³ Arieti, *op. cit.*, p. 270-271.

Al revisar el caso del Instituto de Investigaciones Sociales (IIS), podemos observar que desde su creación existe la preocupación por crear un espacio que permita el desarrollo de la investigación social.

Primero consiguiendo profesionales que estén dispuestos a dedicar parte de su tiempo y después creando las condiciones para que existan investigadores que se dediquen de tiempo completo a la investigación social, al asegurarles un espacio para el trabajo, un salario, una biblioteca especializada, además de consolidar la sociología como un campo de estudio con validez práctica para la sociedad mexicana.

Hace 75 años se fundó la primera institución de investigación en ciencias sociales de América Latina: el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México. En su larga trayectoria de trabajo ininterrumpido, se han manifestado diferentes tendencias temáticas, marcos teórico-metodológicos e intentos de aplicación de técnicas y métodos de investigación innovadores, a veces exitosos y en ocasiones fallidos; pero siempre, procurando estar a la vanguardia de la investigación social en nuestro país.

El Instituto de Investigaciones Sociales (IIS) fue de las primeras instituciones en utilizar las nuevas técnicas computacionales, a finales de los cincuenta. La introducción de computadoras a las ciencias sociales permitió el desarrollo de investigaciones que hasta ese momento no habían sido posibles, por la falta de elementos para corroborar científicamente las ideas o porque necesitaban de mucho tiempo para realizarse, demostrando así la utilidad de la computación como herramienta de investigación en ciencias sociales.

La aplicación temprana de la computación, está inscrita dentro de la política institucional de la UNAM. El desarrollo de la informática aplicada a las ciencias sociales, ha tenido una dinámica propia marcada por los avances tecnológicos más que por las necesidades de la ciencias sociales. Estos dos elementos, fueron

un detonador de la investigación porque permitieron innovar en temas, métodos y técnicas para el análisis y interpretación de fenómenos sociales.

2.1 Consiguiendo un espacio

A finales de los años veinte, el gobierno de Emilio Portes Gil tuvo como prioridad pacificar el país. En este período terminó la guerra Cristera, se inició la construcción de carreteras y presas, se trabajó en la electrificación del país, se continuó el reparto de tierras y se creó el Partido Nacional Revolucionario (PNR), partido del gobierno con un gran número de afiliados de los tres grandes sectores del país: obreros, campesinos y trabajadores administrativos ((burocracia). En el ámbito político, se debatía dos proyectos de nación: por un lado, el del grupo de caudillos encabezados por Plutarco Elías Calles y, por otro, el del grupo de políticos-intelectuales encabezados por José Vasconcelos, candidato a la presidencia en 1930, quien fue vencido por el candidato de Calles y del PNR: Pascual Ortiz Rubio.

La creación de un instituto de ciencias sociales en medio de la contienda electoral fue un voto de confianza al grupo de políticos-intelectuales que consideraban que la ciencia y las humanidades podían dar solución a los grandes problemas nacionales, frente al grupo de caudillos que desconfiaba, e incluso rechazaba, las alternativas provenientes de los medios intelectuales.

En 1930, un año después de que la Universidad Nacional obtuviera su autonomía y se convirtiera en Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),⁴⁴ el Rector Ignacio García Téllez, fundó el 11 de abril de 1930, la primera dependencia de la UNAM: el Instituto de Investigaciones Sociales (IIS), que desde el principio se manejó con total autonomía en relación a las demás dependencias de la UNAM,

⁴⁴ En 1929 se le otorgó la Autonomía a la Universidad Nacional.

lo cual le aseguró un espacio propio separado de la influyente Escuela Nacional de Jurisprudencia.⁴⁵

El IISUNAM se definió como *"el órgano encargado de realizar el estudio científico de asuntos y problemas sociales, referentes de manera especial a México."*⁴⁶ En la elaboración de su reglamento y del programa de investigación, participaron un grupo de intelectuales: Alfonso Caso, Narciso Bassols, Vicente Lombardo Toledano, Luis Chico Goerne y Manuel Gamio, quienes durante los primeros nueve años, lo dirigieron de forma alternada, pues, debido a las múltiples actividades públicas de todos los fundadores, ninguno podía dedicarse de tiempo completo a la investigación y a la organización del instituto. Miguel Othón de Mendizábal desempeñó el cargo de secretario y, de facto, fue quien coordinó sus actividades.

La sociología en México y en América Latina era una ciencia en formación. Por eso, el primer grupo de científicos sociales estuvo conformado por profesionistas de diversas áreas relacionadas a cuestiones sociales, además de miembros de organismos gubernamentales y privados. Los miembros fundadores del IIS fueron pioneros en la investigación social tanto en temáticas como en métodos y formaron a los primeros profesionales en ciencias sociales.

Debido a las difíciles condiciones económicas del país y de la Universidad, que incluso llegó a cerrar en 1935 por falta de recursos económicos, los resultados del IIS en el corto plazo fueron bastante limitados. A finales de los años treinta se superaron las dificultades económicas en la UNAM, en 1939 se asignó un presupuesto anual al IIS que permitió financiar las labores de investigación, contratar a profesionales interesados en cuestiones sociales que pudieran dedicarse en exclusiva a la investigación y sostener una revista. El sistema de

⁴⁵ Guadarrama, Gustavo, Aurora Loyo, y, Katia Weissberg, "El Instituto de Investigaciones Sociales y la Sociología Mexicana" en *La Sociología desde la Universidad*, México, IIS-UNAM, p. 6.

⁴⁶ Arguedas, Ledda y Aurora Loyo, "La sociología" en *Las humanidades en México, 1950-1975*, México, UNAM, p. 400.

directores rotativos cambio al de director único que asumió el Dr. Lucio Mendieta y Núñez.

2.2 Formando a los investigadores

La creación del Instituto de Investigaciones Sociales "antecedió en más de veinte años a la de una Escuela Universitaria de Ciencias Sociales lo cual lo privó, en sus inicios, de una base de sustentación firme, lo que explica, en gran medida, las debilidades observables en toda su primera etapa. Ante la dramática situación que planteaba la falta total de sociólogos y politólogos, el Doctor Mendieta y Núñez procedió a incorporar al Instituto a algunos profesionales de otras disciplinas orientados hacia el estudio de los problemas sociales y dispuestos a dar parte de su tiempo a las labores de investigación".

"A fin de ajustarse a esas condiciones, el Doctor organizó el Instituto con base en secciones que en su propia denominación traslucen la procedencia e intereses de los integrantes de su equipo. Estas secciones eran: de Sociología, de Medicina Social, de Ingeniería y Arquitectura Sociales, Economía y Trabajo de Biblioteca, Archivo y Relaciones Exteriores"⁴⁷.

La publicación de una revista era un paso fundamental para el fortalecimiento de la sociología como disciplina científica. En el primer número de la Revista Mexicana de Sociología, dice:

"El IIS, ha fundado la Revista Mexicana de Sociología como órgano de divulgación de sus trabajos y en general del pensamiento sociológico; también con el propósito de despertar el interés en la República Mexicana sobre esta índole de investigaciones y de estudios hasta hoy no han sido suficientemente apreciados, por no decir despreciados"⁴⁸.

⁴⁷ *Ibid.*, p. 401.

⁴⁸ Mendieta y Núñez, Lucio. "El Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional" en Revista Mexicana de Sociología, Núm. 1, Vol. 1, IIS-UNAM, México, pp. 13.

En los años cuarenta, la prioridad del Instituto era integrar un grupo de profesionales dedicados a la investigación social en México y formar nuevos cuadros. Este proceso se vio fortalecido por la fundación, en 1940, de El Colegio de México⁴⁹, institución dedicada a la investigación y a la formación académica a nivel posgrado en el área de humanidades.

Desde su fundación, el IIS fue el centro de investigación más importante sobre indigenismo⁵⁰, por considerar que *"la heterogeneidad étnica y cultural era uno de los grandes problemas nacionales"*⁵¹. A partir de 1948, con la fundación del Instituto Nacional Indigenista, las temáticas de investigación en el IIS se diversificaron.

En 1948 aplicó una encuesta para conocer las causas de la deserción en la UNAM, que afectaba a la mitad de la población universitaria, y organizó el Primer Censo Nacional Universitario en 1949. El procesamiento de la información fue hecho con lápiz, papel y una máquina sumadora por los investigadores del Instituto y sus colaboradores.

En 1949, el doctor Mendieta asistió a una reunión de científicos sociales de todo el mundo auspiciada por la UNESCO, donde se crearon la Asociación Internacional de Sociología y la Asociación Internacional de Ciencia Política y se acordó impulsar la fundación de escuelas de ciencias sociales en los países donde no existieran. A su regreso, el IIS organizó el Primer Congreso Nacional de Sociología patrocinado por la Universidad y se creó la Asociación Mexicana de Sociología. En 1951 se fundó la Escuela Nacional de Ciencias Política y Sociales (ENCPyS) de la UNAM.

De 1950 a 1965, se incrementaron paulatinamente los recursos humanos y financieros del IIS. Los investigadores alternaron sus trabajos de investigación con

⁴⁹ El Colegio de México sustituye a la Casa de España en México, se crea con el apoyo del Banco de México, el Fondo de Cultura Económica y de la UNAM.

⁵⁰ Desde 1930 con la aprobación del H. Consejo Universitario, y el Dr. Mendieta continuó con esta temática.

⁵¹ Argueda... *op cit.*, p. 400.

la elaboración de planes de estudio para la ENCPyS y la organizaron del Congreso nacional de sociología, que se comenzó a celebrar anualmente.

Los congresos de 1950 y 1951 se discutieron temas diversos, después cada año se abordó alguno de los grandes problema nacionales. El congreso de 1952 fue Delincuencia y sociología criminal; en 1953, Educación; en 1954, Economía; en 1955, Sociología rural; en 1956, Sociología urbana; en 1957, Relación entre el derecho y la sociedad; en 1958, Teoría de la revolución, revoluciones sociales en México y la Revolución de 1910; en 1960, Sociología política; en 1961, Estudios sobre trabajo y ocio; en 1962, Problemas del desarrollo; en 1963, Seguridad y bienestar social; en 1964, Reforma agraria, y en 1965, Sociología del conflicto y la cooperación.⁵²

A través de estos congresos, la sociología se manifestó como una ciencia teórica y práctica; cada uno de ellos se realizó en distintas ciudades de la República, lo que le dio proyección nacional; la incorporación de temas en boga en la sociología europea, aunado a la participación de intelectuales extranjeros y al apoyo de la UNESCO, le dio carácter internacional. A través de los periódicos, la sociedad conoció los avances de la sociología, y su utilidad.

Se crearon varias instituciones y organismos gubernamentales dedicados a la sociología o que aportaron datos de utilidad para la investigación social. En 1952 Secretaría de economía fundó la Dirección general de muestreo estadístico; en 1953, apareció el Centro de Investigaciones Agrarias como fideicomiso manejado por el Banco de México; en 1955, el Centro Nacional de Productividad; en 1960, el Instituto Mexicano de Estudios Sociales A.C. y en 1963, el Centro de Estudios Educativos. Fondo de Cultura Económica, fue el receptor de las inquietudes de una intelectualidad abierta a nuevas corrientes del pensamiento y colaboró para la difusión de las humanidades.

⁵² Guadarrama, *op. cit.*, pp. 19-29.

2.3 Descubriendo nuevas herramientas

En 1958, llegó a México la primera Computadora,⁵³ gracias a las gestiones de un grupo de científicos de la UNAM apoyados por el Rector Nabor Carrillo. Desde la llegada del "Cerebro Electrónico", como se le conocía, los ingenieros comenzaron a estudiar su funcionamiento, a conocer las ventajas y los límites de este maravilloso invento y a explorar sus posibles aplicaciones, pues esta primera computadora, era de "segundo uso", fue alquilada y no contaban con sus manuales de funcionamiento.⁵⁴

En ese tiempo, el desarrollo mundial se centraba en el Hardware; el Software era una colección de curiosas aplicaciones que desarrollaba cada usuario, de acuerdo a sus necesidades, sin mucha dirección ni técnica.

Las primeras aplicaciones que se desarrollaron en la UNAM para esta computadora, estaban dirigidas a la automatización de procesos administrativos, sobre todo la nómina. En cuanto al uso científico, todas las posibles aplicaciones eran bienvenidas. En 1965, se iniciaron proyectos importantes para las investigación, tales como el estudio de nuevos lenguajes de programación, cálculo de las órbitas de estrellas y de la interacción entre cuerpos celestes, en el área de humanidades los primeros trabajos apoyaron estudios léxicos y análisis estadístico.

Los investigadores del IIS, Lucio Mendieta y Pablo González Casanova, llevaron al recién creado Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM, una encuesta para que fuera procesada en el cerebro electrónico ubicado en la Torre de Rectoría. Los

⁵³ Inclusive, también fue la primera de América Latina.

⁵⁴ La Universidad de California rentó el Cerebro Electrónico a la UNAM en 25 mil pesos mensuales. La máquina se alojó a un costado de la Torre II de Humanidades. El Ing. Sergio Beltrán fue nombrado, en 1958, primer director del Centro de Cálculo Electrónico (CCE) dependiente de la Coordinación de la Investigación Científica. Al principio la llegada de la computadora pasó inadvertida, sin embargo, poco a poco la gente, sobre todo del sector gobierno fueron acercándose a la computadora pues durante tres años fue la única en el país.

encargados de la computadora capturaron las encuestas en tarjetas perforadas y elaboraron programas para el procesamiento de la información. Al doctor. González Casanova, incluso, le prestaron un cubículo en el centro de cálculo,⁵⁵ para que resolviera los problemas que se presentaron en la codificación de la información. Este primer acercamiento, fue un experimento más por el lado de la computación, que resultó de gran ayuda para humanidades.

Posteriormente, un par de proyectos requirieron del procesamiento de información en computadora. La investigadora María Luisa Rodríguez-Sala recuerda:

"Las grandes computadoras se utilizaron en las investigaciones del Instituto, desde antes que se creara el departamento de cómputo, en tiempos de Don Lucio. Al Centro de Cálculo que primero estaba en la Torre de Rectoría les llevábamos la información, y ellos la capturaban y hacían el procesamiento. Gómez Robleda fue el que nos inició a Benítez y a mí..."⁵⁶

2.4 Gestando la infraestructura para la investigación

El IIS se reorganizó en 1966 con la llegada a la dirección del doctor Pablo González Casanova; que buscó fortalecer la investigación, aumentar el número de proyectos y mejorar su calidad; impulsando la formación de grupos de trabajo en torno a un proyecto de investigación. El proyecto debía estar encabezado por un investigador titular de tiempo completo con experiencia, que coordinaba y controlaba el trabajo realizado por nuevos investigadores, becarios, ayudantes y personal especializado de apoyo. La incorporación de egresados de las escuelas de ciencias sociales permitió que abordar nuevas temáticas y aumentó la investigación de campo.

⁵⁵ En la celebración de los 40 años del Cómputo en México, el primer director del Centro de Cálculo de la UNAM el Ing. Sergio Beltrán, comentó: "Pablito estaba en el cubículo de junto mientras procesaba su encuesta, las humanidades desde el principio estuvieron presentes en la historia del cómputo en la UNAM".

⁵⁶ Entrevista a la Dra. María Luisa Rodríguez-Sala de Gómez Gil, febrero 1998.

El Instituto manejó tres líneas de investigación:

- Investigación básica, dedicada a la elaboración de bibliografías, la organización de documentos e inventarios y descripciones de archivos,
- Investigación de campo, con el objetivo de obtener datos primarios sobre productividad, estratificación, movilidad social y fecundidad,
- Problemas nacionales, que comprendía estudios monográficos sobre las clases sociales, el Estado y las ideologías.

También, se crearon 3 secciones para el apoyo de la investigación:

- Sección de información y documentación, con el fin de aumentar la asequibilidad y manejo del material bibliográfico y hemerográfico.
- Sección de Publicaciones, para la difusión de los trabajos de los investigadores.
- Sección de Muestreo, programación, cálculo y análisis; antecedente directo del actual Departamento de Cómputo.

Esta última sección se creó para poder aprovechar la capacidad y el potencial que ofrecían las nuevas herramientas que estaba adquiriendo la UNAM, con el fin de generar estadísticas por medio del ordenamiento y cuantificación de información de fuentes directas mediante el Cerebro Electrónico. Para ello se contrató a una persona con experiencia en programación y a pasantes de actuaría o ingeniería.

Físicamente, el IIS se encontraba repartido en varios edificios de la UNAM: en el anexo II de las oficinas administrativas de la UNAM, junto al estadio, se ubicaba la sección de programación; en la antigua Escuela de medicina la biblioteca y en el quinto piso de la Torre I de humanidades las demás áreas del Instituto.

2.5. Formando a los expertos para el procesamiento de información

En el nombre de la Sección de Muestreo, Programación, Cálculo y Análisis del IIS. Se describe los pasos a seguir para el procesamiento de información en el

Cerebro electrónico, ya que en aquellos ayeres los conceptos de cómputo y computadora, no existían.

En 1967, el actuario Santiago Argot puso en funcionamiento dicha sección y contó con el apoyo del Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM. A principios de 1968, el Act. Argot invitó a Patricia Martínez Omaña, pasante de la carrera de actuaría, a trabajar en el Instituto para que se encargara de la programación de rutinas estadísticas.

El Act. Argot codificaba la información de los proyectos junto con los investigadores, diseñaba los programas para la lectura de la información, el procesamiento de datos y la obtención de resultados, mientras Patricia Martínez desarrollaba los programas en papel y acompañaba al Act. Argot al Centro de Cálculo donde se perforaban las tarjetas con las que se "alimentaba"⁵⁷ al cerebro electrónico.

Mediante tarjetas perforadas, el cerebro cargaba a su memoria, la información y los programas para: lectura de la información, rutinas de cálculo, generación de índices y estadísticas y rutinas para la impresión de resultados en forma de listados y cuadros. Las impresiones se entregaban al investigador para que las revisara y las valorara. A veces eran necesarios nuevos cálculos completamente diferentes, porque los generados no satisfacían los requerimientos de la investigación.

En el IIS no se contaba con equipo de cómputo, los trabajos de perforación y verificación de las tarjetas, la corrida⁵⁸ y la impresión de resultados se hacían en la

⁵⁷ Las tarjetas perforadas se ponían en un aditamento de la computadora para que las leyera, y cuando la información estaba en memoria se lanzaba la corrida o en términos más actuales se ejecutaba el programa.

⁵⁸ El término ha ido cambiando con el tiempo, aunque la acción es la misma: en los sesenta y setentas se lanzaba la corrida, en los ochenta se *corría* el programa y en los noventa se *ejecuta* la aplicación, actualmente se *abre* la aplicación.

computadora⁵⁹ IBM 360/40, ubicada en el Centro de Cálculo Electrónico de la UNAM.

La IBM tenía dos lenguajes de programación: Fortran⁶⁰ y Cobol⁶¹. Se eligió el lenguaje Fortran para procesar la información de encuestas ya que permitía el manejo de variables y subrutinas compiladas por separado, aunque se requería que antes de iniciar la codificación y la elaboración de programas, el investigador y el programador tuvieran una definición muy clara de los objetivos, del tipo de información fuente, y se diseñaran los listados, índices y cuadros que querían a obtenerse. Los errores en la conceptualización, codificación o diseño, hacían que varios meses o años de trabajo fueran completamente inútiles.

El científico social tuvo que trabajar hombro con hombro con su programador para adecuar sus necesidades a las posibilidades que le daban las computadoras, y disfrutar sus ventajas. El tiempo, esfuerzo y los recursos materiales y humanos empleados para el procesamiento por computadora hacían que el uso de la misma estuviera restringido a las investigaciones con datos cuantitativos en gran número. En 1970, el doctor Pablo González Casanova es designado rector de la UNAM, por lo que la dirección del IIS la asume el maestro Raúl Benitez Zenteno. Para este año, el IIS tenía más de veinte investigadores al frente de proyectos colectivos; los estudiantes y becarios apoyaban en la recopilación de información, codificación y revisión de la misma; al mismo tiempo se formaban como

⁵⁹ Las computadoras de los sesenta eran equipos muy grandes del tamaño de un cuarto, tenían fusibles por lo que se calentaban mucho y requerían condiciones especiales de temperatura para evitar el sobrecalentamiento de las máquinas.

⁶⁰ Acrónimo de FORmula TRANslation. El lenguaje Fortran se diseñó para procesos lógico-matemáticos, todos los comandos y la lógica de programación fueron diseñados para trabajar con datos cuantitativos y hacer cálculos numéricos. No para trabajar con palabras o datos cualitativos, ni para hacer cálculos estadísticos.

⁶¹ Common Business-Oriented Language (Lenguaje simbólico de programación orientado a aplicaciones comerciales). Cobol se diseñó para resolver problemas de contabilidad y control de negocios.

investigadores. Algunos colaboradores se les inició en el uso de computadora,⁶² con lo cual, se fortaleció y estrecho la relación cómputo-ciencias sociales.

La Dirección impulsó proyectos interinstitucionales con El Colegio de México y el CONACYT; para estos casos el apoyo de cómputo consistió en el procesamiento estadístico de información y la programación para la elaboración de bibliografías e índices en computadora.

Debido a que las computadoras facilitaron los estudios demográficos al poder manejar millones de datos en horas, se observó un aumento de investigaciones en esta área, con énfasis en los aspectos técnicos de los censos nacionales y en proyecciones de crecimiento poblacional. También aumentaron las investigaciones de análisis político, en particular sobre el Sistema Político Mexicano y el problema de la dependencia económica de América Latina.

En el mismo año, se creó el Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas Sistemas y Servicios (CIMASS), que integró a la Dirección General de Sistematización de Datos y el Centro de Cálculo Electrónico, con esto los servicios de cómputo para la docencia, la investigación y la administración de la UNAM quedaron bajo una sola dirección. El grupo de investigación en computación se centró en resolver problemas de administración de la propia Universidad.

Entre 1970 y 1971, el Instituto obtuvo dos perforadoras UNIVAC 1610 modelo 026 y una verificadora 028; para la Sección de Programación⁶³, se asignó personal administrativo para las tareas de captura y perforación de tarjetas, y se incorporó al equipo, el pasante de Ingeniería Romualdo Vitela García como programador. Esto le dio velocidad al procesamiento, ya que las labores de perforación y

⁶² A través de esta experiencia se formó a los actuales investigadores del Instituto.

⁶³ A la Sección de Muestreo, Programación, Cálculo y Análisis, poco a poco se le comenzó a llamar simplemente Sección de Programación, y para 1970 todos la referían así, incluso en los escritos oficiales. A lo largo del trabajo veremos como este proceso se mantiene, se le va cambiando el nombre conforme también cambian las palabras con las cuales se le denomina socialmente.

verificación de tarjetas podían hacerse en el Instituto, y no tenían que esperar que hubiera tiempo disponible en el Centro de Cálculo Electrónico.

Los programadores llevaban al Centro de Cálculo las gavetas⁶⁴ de tarjetas perforas, con la información y los programas, para que fueran leídas y compiladas por la computadora. Los programadores tenían que cuidar la corrida porque el proceso se interrumpía muchas veces por algún error lógico de programación. Debido a que la computadora no podía marcar cuál era la tarjeta con error, los programadores tenían que trabajar de manera estrecha con los operadores, para que les avisaran cuando el programa se interrumpía, y así poder cambiar la tarjeta con error por una nueva y que el programa siguiera corriendo; si el dueño del programa no estaba en el Centro de Cálculo y el programa se interrumpía, cuando éste llegaba a recoger sus resultados o a preguntar por su corrida, le informaban que habían fallado, y tenía que revisar todas las tarjetas, una a una, para encontrar el error.

Cuando el trabajo era urgente, porque se acercaba la fecha de una ponencia o una conferencia, el programador tenía que quedarse en el Centro de Cálculo hasta la madrugada⁶⁵ al cuidado de su programa y poder entregar los resultados, un cuadro o una tabla a tiempo.

2.6 El primer software para ciencias sociales

En 1971, la UNAM utiliza el primer software comercial, el paquete estadístico para ciencias sociales Statistics Package for Social Science (SPSS), paquete donado por el CELADE de Chile al IIS. Era una versión en Fortran para la IBM 360/40, que podía correr en el equipo del Centro de Cálculo.

⁶⁴ Cada gaveta contenía 3,000 tarjetas.

⁶⁵ Era el momento en que había menos gente.

Al principio, el CIMASS miró con reservas la utilización del SPSS propuesto por el IIS, debido a que sólo se usaban lenguajes de programación; sin embargo, aceptaron lanzarlo en la computadora del Centro de Cálculo para el procesamiento de la información del Instituto, aparte que personal de otras dependencias observaron lo que podía hacer el paquete y se animaron a probarlo.

Con la adquisición de la Burroghs 6500 se incrementó la capacidad de cómputo para la investigación y tuvo la ventaja de manejar cintas en donde se pudo almacenar programas e información. Al Instituto le interesaba que el SPSS pudiera correr en la nueva computadora, por lo que se encargó de adecuar el SPSS de la IBM 360/40 al sistema de la nueva computadora; esto significó volver a escribir el programa en lenguaje algol.⁶⁶ El SPSS era importante para el procesamiento de información, porque redujo el tiempo de programación y el tamaño de los programas, ya que sólo había que indicar el tipo de cálculo estadístico y seleccionar las variables, en lugar de desarrollar paso por paso cada cálculo.

Las cintas resultaron útiles porque, si las rutinas estaban libres de errores y generaban el resultado adecuado, el programa podía ser grabado en cinta, la computadora podía leer rápidamente las cintas cuando se tenía que volver a correr el programa. La cinta ocupaba menos espacio que las gavetas con tarjetas y era fácil de transportar las rutinas podían lanzarse desde la cinta; la información se siguió manejando en tarjetas para que pudiera ser recodificada.

Tanto los programas elaborados en el Departamento, como los formatos de entrada (programas que contenían los parámetros para leer los registros) y los formatos de salida (programas que permitían guardar los resultados de los procesos en cinta o imprimirlos en papel), eran almacenados en cintas, lo que

⁶⁶ Se cuenta que cuando pusieron en un cubículo todas las tarjetas y las impresiones de la conversión del SPSS, el Ing. Vitela no se veía detrás de las gavetas apiladas y la montaña de papeles.

facilitaba su reutilización con el correspondiente ahorro de tiempo. Con el tiempo, estas cintas formaron una biblioteca de rutinas.

En enero de 1972, el Act. Santiago Argot deja la Sección de muestreo, programación cálculo y análisis y el Ing. Romualdo Vitela se convirtió en el jefe del Departamento de programación del IIS, los programadores fueron retabulados a técnicos académicos.⁶⁷ En febrero, se incorporó el Ingeniero Javier Alvarado Zavala, como programador.⁶⁸ Así, el nuevo departamento se integró por 2 técnicos académicos, un programador y 3 capturistas.

A nivel nacional existían pocas computadoras para practicar en el país; los operadores de los equipos y los especialistas en programación se formaban en el trabajo, y con algunos cursos de capacitación que ofrecían los fabricantes de los equipos; la mayor parte del conocimiento era autodidacta.

En 1973 se reorganizó el CIMASS dividiéndose en dos: el Centro de Investigación en Matemáticas Aplicadas y sistemas (CIMAS) y el Centro de Servicios de Cómputo, que construyó la primera sala de computadoras de la UNAM y cambiaron el equipo Burroghs 6500 por una Burroghs 6700.

El CIMAS, atendió a las áreas administrativas y de investigación de la UNAM, también rentaba tiempo a compañías gubernamentales y privadas. El personal del IIS trabajaba en el Centro de Servicios de Cómputo que tenía la computadora Burroghs 6700. El gran avance de este equipo consistió en la posibilidad de marcar la tarjeta con error; por lo que se generaron programas de limpieza que después de la lectura de las tarjetas y antes de la corrida mostraban de manera

⁶⁷ El rector González Casanova creó la categoría de técnico académico y ahí fueron ubicados los programadores, también se crearon plazas administrativas de programadores y capturistas. Programador era la plaza más alta del tabulador del personal administrativo.

⁶⁸ Ingeniero químico del Instituto Politécnico Nacional, contratado como personal administrativo con la categoría de "Programador". El Ing. Alvarado tenía formación en cómputo: durante sus estudios, cursó la materia obligatoria de programación en Fortran y tomó un curso teórico de Fortran, aunque nunca había trabajado con una computadora.

automática las inconsistencias en los datos y los problemas en la captura y codificación de la información. Con lo anterior, aumentó la “biblioteca de programas” del IIS, lo que disminuyó significativamente los tiempos de procesamiento, las desveladas y las horas cuidando corridas.

Ese año salió la nueva versión del SPSS, y debido al cambio de máquina y al incremento en el número de usuarios del SPSS de varias dependencias, el Centro de Servicios de Cómputo adquirió la nueva versión del paquete estadístico.

El Instituto realizó una investigación en colaboración con la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), el departamento de programación del IIS trabajó de manera conjunta con el Centro de cálculo de la SSA que tenía una computadora UNIVAC de Honeywell, con un sistema diferente al de la computadora de la UNAM, por lo que el personal del IIS se capacitó en el sistema operativo de la Honeywell. El Ing. Vitela, propuso que el Instituto entregara gavetas con tarjetas perforadas a la SSA; la Honeywell ofreció prestar una KeyTape.⁶⁹ al Instituto, con el fin de que la información y los programas fueran entregados en cinta

En 1974, Honeywell donó al IIS una KeyTape modelo 7500, conocida como grabadata, porque grababa en cintas de 1200 pies a 7 canales y manejaban código ASCII, lo que permitía que la información fuera leída por diferentes computadoras, incluidas las computadoras de la UNAM. En el informe del Dr. Raúl Benítez Zenteno de 1974 se encuentra la primera mención sobre cómputo en el IIS: “el instituto adquirió, gracias a donativos una máquina Grabadata”.⁷⁰

El departamento de programación del IIS, a través de la Act. Patricia Martínez, dio el primer curso de SPSS a los investigadores, con la finalidad de que tuvieran una idea clara de las posibilidades y limitaciones del paquete y lo consideraran al solicitar sus resultados y diseñar las salidas de su información.

⁶⁹ El Instituto tenía sus reservas sobre esta nueva tecnología, pero por ser un préstamo lo aceptó.

⁷⁰ Raúl Benítez Zenteno, Instituto de Investigaciones Sociales, Informe 1974, p.6.

Este mismo año, el IIS asistió a la "Primera reunión sobre la aplicación de las computadoras en el área de las Ciencias Sociales, organizada por el CIMAS y el Colegio de México",⁷¹ en un esfuerzo por sistematizar el trabajo en ese campo.

Se observa que durante los años de 1958 a 1977, el cómputo tuvo el siguiente comportamiento:

1. Es la Universidad como Institución, la que tuvo el acceso a las nuevas tecnologías y ofrece la posibilidad de usarla a científicos universitarios y externos.
2. El uso de la tecnología lo hacía directamente un equipo de expertos operadores, los programadores hacían uso del equipo pero no lo manejaban, tenían una infohabilitación para el manejo de información que era sólo una parte del proceso.
3. Los investigadores hacen uso de los avances tecnológico a través de los programadores y están limitados por lo que se puede hacer los programadores.
4. Los nuevos elementos para el análisis que brindan las computadoras, capaces de hacer muchos cálculos en pocos minutos, ordenar y clasificar universos grandes de información, le dan a los investigadores nuevos elementos para desarrollar sus explicaciones y teorías sociales, la demografía es una de las ramas más beneficiadas y las investigaciones básicas que recolectan información a través de encuestas y cuestionarios.

2.7 Nuevos usuarios para la tecnología

En 1976 se inició el uso del teletipo en las dependencias de la UNAM, cada aparato estaba comunicado directamente, vía cable, con la Computadora Central

⁷¹ Martínez Omaña, Patricia. Trabajos realizados en el año 1974, p. 2.

del CIMAS. El teletipo⁷² permitía guardar la información y los programas en cintas de papel perforado, que la computadora podía volver a leer. El CIMAS dio un curso de lenguaje CANDE (command and edit) al que asistieron los programadores del IIS⁷³.

La llegada del teletipo al instituto cambio la forma de trabajo, las tarjetas perforadas con la información eran llevadas con anterioridad al CIMAS y la solicitud de cargarlas físicamente en la computadora se hacía vía telefónica al operador; la orden para ejecutar la rutina para la lectura de datos se hacía de manera remota desde el teletipo del IIS, el programa se enviaba, ejecutaba y compilaba⁷⁴ desde el teletipo; pero el programador seguía trabajando en el CIMAS, para corregir los errores en las tarjetas y recoger las impresiones.

En el primer trimestre de 1977, durante la dirección del licenciado Julio Labastida Martín del Campo, ⁷⁵ *"el IIS cambió su ubicación física, de la Torre I de Humanidades y varios anexos diseminados por toda Ciudad Universitaria, a los pisos 6, 7, 8 y 9 de la Torre II de Humanidades, todos los investigadores y departamentos de apoyo se concentraron en un solo edificio,"*⁷⁶ eso permitió establecer una relación cotidiana entre los 52 investigadores, 40 auxiliares de investigación y 5 técnicos académicos, 3 de los cuales estaban en cómputo y el personal administrativo. Fortaleciendo el sentido de comunidad. y creando un espacio para la convivencia.

En 1978, el CIMAS cambió el teletipo del IIS, por una terminal DDS, conformada por un monitor y un teclado, y fue conectada, vía cable, a la computadora del Centro de Servicios de Cómputo. Lo asombroso de la terminal era que desde ella,

⁷² Un teclado con una impresora que perforaba cintas de papel al mismo tiempo que enviaba la información por cable a la central.

⁷³ Raúl Benítez Zenteno, Informe 1974. Resumen estadístico.

⁷⁴ Compilar: se corría una vez el programa, el cerebro lo cargaba en su memoria y lo podía ejecutar varias veces.

⁷⁵ Su primer periodo de dirección fue 1976-1982, fue reelecto para un segundo periodo que no finalizó porque en 1983 fue nombrado Coordinador de Humanidades.

⁷⁶ Julio Labastida Martín del Campo, Instituto de Investigaciones Sociales Informe 1979, p. 20.

se podía cargar datos, programar, corregir y ver los resultados directamente en el monitor.

Para finales de 1979, los investigadores y sus ayudantes podían correr programas cargados en la computadora central y desde el Instituto revisar los resultados de las corridas en la terminal antes de imprimir. Se siguió apartando tiempo en la computadora del CIMAS para hacer correcciones o para trabajar ahí, cuando el trabajo en el Instituto era mucho y resultaba insuficiente la terminal.

En 1980. "debido a cambios en las políticas generales de la UNAM, al Plan Nacional de Educación Superior y el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982"⁷⁷, se modificó la organización interna del IIS y la forma de trabajo de los investigadores con el surgimiento de áreas de trabajo..."⁷⁸

En 1981, durante la Rectoría de Guillermo Soberón se abrieron un número considerable de plazas de investigador; la mayoría de los ayudantes de investigación; participaron en concursos de oposición abiertos por dichas plazas. La mitad de los ayudantes del IIS se convirtieron en investigadores del Instituto y los demás buscaron un lugar en otras dependencias, con esto el número de investigadores aumentó a 58 en 1983.⁷⁹

La reducción de ayudantes, afectó los proyectos del IIS que requerían personal para procesar grandes volúmenes de información; las investigaciones tuvieron que redefinirse o cambiar. La Dirección creó áreas de investigación, que permitieron agrupar proyectos con temas afines para propiciar la discusión, organizar seminarios, preparar eventos académicos y facilitar las tareas administrativas,

⁷⁷ Estos cambios se dieron en el marco de una crisis económica y de credibilidad que comenzó en el cambio presidencial de Luis Echeverría a José López Portillo. Fue un periodo de creciente endeudamiento, problemas en la balanza de pagos y que se agravó al final de sexenio de López Portillo con la devolución del peso.

⁷⁸ Guadarrama, *op. cit.* p. 67.

⁷⁹ *Ibid.*, pp. 72-73.

presupuestarias y organizativas., sin embargo, la producción académica se mantuvo.

Los cambios en la forma de investigar, modificaron la organización del trabajo en el departamento de cómputo. Los investigadores tuvieron que acercarse a las computadoras e intervenir directamente en el procesamiento de su información apoyados por el personal de cómputo. Ante el aumento del número de proyectos y de las áreas del instituto que usaban computadora, surgió la necesidad de adquirir equipo de cómputo para poder atender a usuarios en maquinas locales.⁸⁰

En 1981, se creó el Programa Universitario de Cómputo, para evaluar las necesidades de cómputo en las diversas áreas de la UNAM, analizar las nuevas modalidades tecnológicas del cómputo mundial, impulsar el uso de esta tecnología y desarrollar la computación en la UNAM. También se creó la carrera de ingeniería en computación.

En 1982 llegó al Instituto la primera microcomputadora, era una MICRON QUARK con los programas WordStar y Basic⁸¹, se destinó al departamento de publicaciones para automatizar la elaboración de la Revista Mexicana de Sociología. Se elaboró un sistema para la captura y el manejo del índice hemerográfico, se capacitó a una de las capturistas del departamento de programación para que operara la microcomputadora.

Para 1983 el número de investigadores y proyectos que ocupaban los servicios del departamento de programación y cómputo⁸² iba en aumento, por lo que el Ing.

⁸⁰ Por lo que a partir de este momento, existe la documentación del trabajo de cómputo y se comienza a dibujar una política institucional.

⁸¹ Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code. Lenguaje de programación de alto nivel.

⁸² En este momento el nombre del departamento no estaba bien definido, en algunos documentos oficiales se le denomina departamento de programación y cómputo, departamento de cómputo o departamento de programación.

Vitela, jefe del mencionado departamento planteó al director Carlos Martínez Assad⁸³ la necesidad de adquirir equipo para trabajar de manera local.

Por lo que en 1984, se comenzó a regular el tiempo de trabajo en los equipos del departamento de programación. Mientras que para la terminal, se distribuía el tiempo entre los 3 programadores, de acuerdo a sus avances y a las necesidades de los proyectos; los investigadores que debían reservar su tiempo para correcciones y corridas en SPSS y algunos ayudantes de demografía que programaban en SPSS.

El tiempo de trabajo en la perforadora y la verificadora tuvo que repartirse, entre el personal del departamento que atendía a 3 proyectos, y a capturistas externos contratados por otros proyectos para cumplir con los plazos establecidos.

En 1985, la UNAM crea la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) y la Dirección General de Servicios de Cómputo para la Administración (DGSCPA).

Para este año, el departamento de cómputo del IIS procesó la información de 8 proyectos de investigación y capturó la información de otras 3 investigaciones.

*Aparte de que impartió "3 cursos sobre procesamiento de texto y uno más sobre procesamiento de información. Colaboró en la elaboración del informe de 1985 y en el diseño de los programas para el informe de 1986 e inició la creación de los archivos académicos del personal académico del Instituto, para tener esa información actualizada. El departamento de publicaciones fue auxiliado en la elaboración del listado de suscripciones y el control de inventario. Al centro de documentación se le apoyó en la formulación de programas para elaborar los índices hemerográficos así como en la captura e impresión de los correspondientes a 1986."*⁸⁴

⁸³ El Dr. Carlos Martínez Assad, fue director del IIS-UNAM en el periodo de 1983 a 1989.

⁸⁴ Martínez Assad, Informe de Labores Académicas 1985, p.7

Para mejorar el trabajo de las áreas de apoyo a la investigación., se reestructuró la biblioteca, con la integración de un cuerpo colegiado que orientara los servicios bibliohemerográficos, la depuración del acervo, y definiera la política de adquisición de nuevos materiales y el centro de documentación elaboró bibliografía especializada.

El 19 de septiembre de 1985, la sociedad se vio sacudida violentamente por un sismo de gran magnitud. "Durante ese momento difícil, la comunidad académica del IIS junto con otras dependencias universitarias e instituciones académicas, realizó una encuesta entre la población damnificada, la cual contó con el apoyo inicial del Departamento del Distrito Federal y tuvo el propósito de recoger información indispensable para conocer aspectos sociales de la población más afectada por el sismo."⁶⁵

El departamento de computación del IIS elaboró, capturó y procesó la información de la población damnificada y entregó resultados en diciembre del mismo año, a los investigadores internos y externo que participaron, así como a las instituciones que intervinieron.

Como el equipo resultó insuficiente, para cumplir con todos los compromisos, en noviembre de ese año, el Ing. Vitela solicitó al secretario académico del IIS:

"adquirir una microcomputadora que cuente con la capacidad de mantener a varios usuarios trabajando simultáneamente con procesos diferentes como son: procesadores de palabras, programas de lenguaje BASIC, bancos de datos y análisis estadísticos."⁶⁶

⁶⁵ Marván Laborde, Ignacio, "Presentación" en Revista Mexicana de Sociología, año XLVIII, núm. 2, IIS-UNAM, México, 1986, p.2

⁶⁶ Vitela, Romualdo. "Justificaciones y Presupuestos para la adquisición de la Microcomputadora MICRON AT", 18 de noviembre de 1985, carta al secretario académico del IIS, Rafael Loyola.

En respuesta el IIS solicitó a la administración central de la UNAM más equipo. En diciembre de 1985 el Instituto adquiere una microcomputadora Micron AT⁸⁷: multiusuario y con capacidad de almacenamiento de 60 Mb en 2 discos duros, para el departamento de programación; para abril de 1986, se recibe, en calidad de préstamo, por parte del CIMAS una microcomputadora Burroughs B-21 que cuenta con: capacidad multiusuario, consola y tres terminales "tontas"⁸⁸ pero, que era incompatible con los equipos existentes en el Instituto.

En 1986, la UNAM comenzó a brindar el servicio de correo electrónico y ante el aumento de usuarios, DGSCA tuvo que regular los tiempos de todas las dependencias de la UNAM en la computadora central, por lo que al IIS le redujeron el tiempo de uso de la computadora central.

En ese mismo año, se inició la sistematización de la biblioteca del Instituto: "Se procuró introducir nuevos sistemas de cómputo. Así se procedió a comparar los acervos registrados internamente con los datos consignados en el programa de Libro-UNAM con vistas a incorporar de manera ágil a ese sistema de control y localización de materiales en las bibliotecas de la Universidad. Se instaló además, una terminal de cómputo y se desarrollaron 4 programas destinados a agilizar los servicios que presta este departamento, se avanzó en la catalogación de 900 títulos de 2,500 que estaban sin clasificar"⁸⁹

⁸⁷ Con la siguiente configuración: Procesador 80286, 4 Mb en RAM, 1 unidad de disco flexible de 1.2 Mb, 2 discos duros de 30 Mb, Teclado programable, Monitor de video monocromático (fósforo verde), 2 puertos seriales, 1 puerto paralelo, Reloj fechador perpetuo, ocho ranuras de expansión, Sistema Operativo Ms-dos 3 puede conectarse en configuración de red local utilizándose preferentemente como servidor de la RED, puede conectarse a equipos grandes, puede utilizarse por multiusuarios. El equipo es totalmente compatible con los accesorios y programas desarrollados para La PC bajo el sistema operativo MS-DOS 2.1.

⁸⁸ Una terminal tonta es una computadora que no es capaz de procesar información, sólo puede alimentar a otra computadora y desplegar la información que le viene de la computadora central. Varias terminales tontas pueden trabajar al mismo tiempo con al computadora central.

⁸⁹ Martínez Assad, Carlos. Informe de actividades del Instituto de Investigaciones Sociales del año 1986.

Entre 1986 y 1987, surgió un movimiento estudiantil en la UNAM para detener las reformas del Rector Jorge Carpizo Mcgregor; el movimiento fue ganando simpatizantes entre el estudiantado de nivel medio y superior, en menor medida el apoyo de algunos académicos y en general de la sociedad. El movimiento se convirtió en una caja de resonancia de muchas inconformidades, provocadas, entre otras causas, por la reducción del gasto social, sobre todo en lo referente a educación. La huelga estudiantil de 1987 afectó a las investigaciones, y quedó en manifiesto las debilidades de la Universidad, ya que todo el equipo de cómputo quedó dentro de las instalaciones, y se suspendió el procesamiento de información.

Haciendo el recuento de los años que van de 1977 a 1986 se observa que:

1. Cada institución podía administrar el uso de la tecnología entre su personal, aunque aún se trataba de un computo centralizado por la UNAM.
2. Los programadores pudieron hacer uso directo del equipo, se enfrentaron a los problemas de uso y pudieron desarrollar nuevas aplicaciones que los investigadores requerían (bases de datos y gráficas), lo que les permitió acercarse a un uso deseable de la tecnología.
3. La cercanía de los investigadores con el procesamiento de su información y la reducción de tiempos, permitió que los investigadores fueran aumentando su conocimiento computacional, lo cual les llevó a diseñar nuevas formas de procesamiento y a plantear nuevos requerimientos para el análisis y comprobación sus hipótesis.
4. Algunos investigadores se convirtieron en usuarios directos, se sentaron frente a un monitor y comenzaron su infohabilitación, podían capturar su información, lo cual les permitió darse cuenta de nuevas aplicaciones que se le pueden dar a estos instrumentos.

2.8 Las computadoras de escritorio

En enero de 1987, IBM donó 600 PC's a la UNAM, al Instituto se le asignaron 4 computadoras personales, con doble floppy de 5.25 pulgadas y disco duro de 10 Mb., además de dos impresoras IBM proprinter. Fueron instaladas en el departamento de programación y en ellas se comenzó a capturar textos, se elaboraron sistemas para la captura de información en bases de datos y algunos programas para calcular o hacer cuadros, apoyando los proyectos de investigación.

Con esta donación el equipo de cómputo del IIS llegó a: 2 microcomputadoras con 4 terminales cada una, 4 computadoras personales, 4 impresoras y una terminal de la computadora central de la UNAM.

Sin embargo, el equipo no funcionó como se esperaba. La microcomputadora B-21 se subutilizó debido a su incompatibilidad con las PC y dejó de utilizarse cuando ya no se encontraron refacciones para su impresora MICROLINW; los investigadores y ayudantes trabajaban en ella para hacer cálculos estadísticos cuando no había otra máquina disponible.

La Micron AT terminó funcionando como una computadora monousuario debido a las fallas del programa multiusuario, se utilizó para capturar bases de datos, hacer cálculos estadísticos, capturar e imprimir y cuatro investigadores trabajan en ella cotidianamente.

El personal de los departamentos de publicaciones, cómputo y la biblioteca, el centro de documentación, la dirección y las secretarías académica y administrativa, trabajaban en las 4 computadoras personales para la captura de base de datos y de texto.⁹⁰

⁹⁰ Vitela Romualdo, "Informe preparado para la reunión de usuarios del departamento de cómputo del IIS", 22de mayo de 1987, p. 1.

El Instituto contaba con el siguiente Software: 4 procesadores de palabras; 3 hojas de cálculo, 4 manejadores de bases de datos, el SPSS; y los lenguajes de programación: Turbo Pascal, Gw-Basic, Basic.

Paulatinamente, los programadores dejaron de trabajar en la computadora central para utilizar las computadoras personales, las capturistas dejaron la perforadora para capturar en las PC's y el departamento de programación empezó a denominarse departamento de cómputo.

Como la mayoría de los investigadores seguían procesando sus textos de manera "antigua", con secretaria y en máquina de escribir, el Ing. Vitela inició una campaña para convencerlos de las ventajas que tenía la utilización de los procesadores de palabras y las bases de datos, como parte de esta campaña para el acercamiento de los investigadores a las computadoras, se programaron cursos.

"Además de la potencia y versatilidad con que el investigador mismo puede procesar su información (en línea), el departamento le auxiliará en preparar programas que complementen sus necesidades de explotación de datos. Por tales motivos es urgente que el IIS entre de lleno a la utilización masiva de microcomputadoras, es muy importante la preparación de capturistas ya que todo el trabajo, desde un simple memorandum hasta libros se pueden trabajar en una microcomputadora y de una manera eficiente y productiva. Creo que debemos buscar a mediano plazo (2 años a lo mucho) contar con una microcomputadora para dos investigadores"⁹¹.

La automatización del proceso editorial, disminuyó los tiempos de preparación de los libros, se descentralizó el trabajo editorial de la UNAM, lo cual permitió que los trabajos de los investigadores fueran publicados por editoriales comerciales o en coedición con la UNAM; lo que mejoró la distribución de publicaciones; asimismo, se observó un aumento de publicaciones conjuntas, donde el investigador funge

⁹¹ *Ibid*, p. 6.

como coordinador o autor de algún capítulo. La Revista Mexicana de Sociología terminó con el rezago que tenía en su publicación y festejó los 50 años de su publicación interrumpida.

En 1988, el descontento de la población se manifestó en una nutrida votación en la elección presidencial del 6 de julio de 1988; esto despertó el interés de los investigadores del IIS y generó estudios sobre la nueva cultura política y la participación democrática de la sociedad. El personal académico participó en la elaboración de videos difundidos por TV UNAM⁹², y dieron entrevistas a televisoras comerciales sobre los temas que se discutían ampliamente en la sociedad y en los medios de comunicación; los artículos en periódicos y suplementos culturales fueron copiosos.

Así, el doctor Carlos Martínez Assad definió lo que implicaba ser investigador social en la década de los ochenta del siglo XX, destacando la importancia de un ambiente que apoye el trabajo del investigador:

"...que se le demanda a un investigador, se le pide que estudie, imparta cursos, escriba, publique, dirija tesis, pertenezca a cuerpos colegiados, difunda los resultados de investigación y muchas cosas más. Eso no es posible cumplirlo a menos que las tareas se vayan alternando adecuadamente y la dependencia (en que trabaje) apoye en todo lo posible (...) La infraestructura y el equipo nuevo (de cómputo) sin duda permitirán dar respuesta a las necesidades de investigador."⁹³

Para 1989 el IIS contaba con 66 investigadores y un investigador emérito. Por la calidad de su trabajo 23 investigadores fueron distinguidos como miembros del

⁹² Participaron en 4 programas de media hora que entre otros temas se referían a las bandas de jóvenes en la ciudad de México y los efectos de la contaminación en el lago de Chapala.

⁹³ Martínez Assad, Carlos. Informe de actividades del IIS 1986, leído el 11 de mayo de 1987, p. 17.

SNI.⁹⁴ En 6 años, se llevaron a cabo 109 proyectos dentro de las 7 áreas, que se definieron:⁹⁵

"Sociología laboral. Estudios sobre el proceso de trabajo, el desarrollo de la producción y la estructura de las organizaciones sindicales, el movimiento obrero organizado, asociaciones gremiales con énfasis en México.

"Sociología política. Estudios teóricos, metodológicos y empíricos sobre el Estado, la estructura de poder, desarrollo de los partidos políticos, empresarios, elecciones y grupos de presión.

"Sociología de la población. Estudios interdisciplinarios sobre: factores sociales que intervienen en la mortalidad, fecundidad y control natal; análisis de la familia como institución, elementos ideológicos, composición y estructuras; descripción y análisis de la migración; estudios sobre problemas urbanos y políticos de la población (salud, mujeres y envejecimiento), y el análisis sociodemográfico de la vida académica de la UNAM.

"Sociología del conocimiento, la comunicación y la anti-socialidad. Estudios multidisciplinarios teóricos, metodológicos y empíricos sobre la problemática de la comunicación, interacción y el conocimiento en la actividad científica, grupos culturales divergentes y grupos sociopolíticos marginados y los grandes difusores.

"Sociología de la cultura, las ideologías y las instituciones. Estudios interdisciplinarios y discusión teórica de las expresiones culturales latinoamericanas como discursos políticos, literatura popular y culturas subalternas.

⁹⁴ El Sistema Nacional de Investigadores fue creado el 16 de julio de 1984 como una forma de mejorar los ingresos de investigadores y frenar la "fuga de cerebros". Con este mecanismo los investigadores de tiempo completo de instituciones de educación superior y del sector público pueden recibir una beca que compensa en algo la caída de salario debido a la política de austeridad.

⁹⁵ Martínez Assad (1986), *op. cit.* p. 7.

"Sociología agraria. Estudios empíricos sobre los campesinos, forma de vida y organizaciones gremiales, política en diferentes regiones geoeconómicas del país.

"Sociología Urbana y regional. Estudios sobre los grandes problemas en las ciudades, sobre todo el caso de la ciudad de México; transporte, comercio, bandas juveniles, ecología, industria de la construcción y planeación urbana."⁹⁶

En 1989 se integraron las primeras redes locales en la UNAM. Para conectarse a Internet, la UNAM establece un enlace a través del satélite mexicano Morelos II a la NFSNet en Estados Unidos desde el Instituto de Astronomía de la UNAM, que se conecta con fibra óptica a DGSCA. Se establece enlaces satelitales con Cuernavaca y San Pedro Mártir en Ensenada, Baja California.

Bajo la dirección del Dr. Ricardo Pozas Horcaditas, que inicio en 1989, se trabajó para que el instituto creciera de manera equilibrada mediante una clara definición de objetivo y metas y una cuidadosa planeación para utilizar adecuadamente los recursos humanos, materiales y económicos.

Para el área de cómputo, el objetivo a mediano plazo fue el de llegar a tener una computadora en cada cubículo de investigación, ya que para finales de 1989 había más de 20 investigadores que trabajaban en las pocas computadoras del departamento de cómputo.

"... se fijó la meta de contar con una microcomputadora por investigador en un plazo medio de unos 5 años con el objetivo de que el propio investigador se encargue en mayor medida del manejo, procesamiento de la información, de forma tal que la captura pase a segundo termino, o bien sólo para el manejo de grandes volúmenes de información (...) que desde su propio cubículo o desde su zona de trabajo el investigador acceda a la información disponible en

⁹⁶ *Ibid.*, p. 8-10.

la biblioteca y sus redes, así como a la del centro de documentación, además del acceso directo a los sistemas y programas del departamento de cómputo.

“Los usuarios de la biblioteca podrán consultar el acervo hemerográfico el cual contienen más de 25 000 referencias de artículos de revistas especializadas y que continúa creciendo a razón de 3,500 fichas catalográficas por año.

“A mediano plazo también se debe contemplar la conveniencia de sustituir las máquinas de escribir por procesadores de texto, para el personal que se ocupa de labores administrativas.”⁹⁷

A principios de 1990, llegaron 18 computadoras que fueron asignadas de acuerdo a las necesidades preponderantes del Instituto: 6 computadoras fueron asignadas a proyectos de investigación y se instalaron en los cubículos de los investigadores, una para la sistematización de procesos administrativos y las restantes entre los diferentes departamentos del Instituto; pero los grandes volúmenes de información seguían procesándose en el CIMAS.

Debido al incremento de usuarios en el Departamento de programación, se elaboró *“El reglamento mínimo para la utilización del equipo de cómputo para los investigadores, y ayudantes que no tuvieran asignada una computadora”*,⁹⁸ y ante este aumento, la pasante de veterinaria María de la Luz Guzmán quien llevaba varios años como personal administrativo, es contratada como técnico académico, para asesorar a los investigadores en la realización de gráficas y cuadros.

⁹⁷ Vitela, Romualdo. “Plan desarrollo de cómputo para el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM”. 29 de junio de 1989.

⁹⁸ Con los siguientes puntos: 1) Haber acreditado el curso MS-DOS, 2) Haber acreditado el curso del programa que se utilizara, 3) Notificar al departamento de cómputo la necesidad de trabajar con determinado paquete, 4) Cargar archivos sólo en el subdirectorío que se le asigne, 5) Ser responsable de la protección de sus archivos, 6) Por ningún motivo deberá de permanecer residente un archivo, a menos que sea de interés general, 7) Cuando falte espacio en el disco el departamento borrará los archivos, 8) Apartar con un día de anticipación el tiempo en la terminal, el cual será de 2 horas máximo, en caso de saturación de la demanda.

Durante 1991, se compraron 12 computadoras de escritorio y la primera computadora portátil (Laptop) que el Departamento de cómputo la asignaba temporalmente a los investigadores como apoyo al trabajo de campo. Una de las computadoras del IIS se conectó a la nueva tecnología de Internet, gracias a un enlace de microondas de alta velocidad entre la Torre II de Humanidades y DGSCA.

El trabajo del Departamento de Cómputo combinaba los trabajos en las grandes computadoras y en las nuevas computadoras personales. Surge la necesidad de capacitar a los investigadores y ayudantes en el uso de las PC's así como asesorarlos en la resolución de problemas específicos y apoyarlos en la elaboración de material gráfico.

Para 1992, se compraron 55 computadoras y un proyecto de investigación adquirió una Laptop. Con esto se alcanzó a dotar a los 35 investigadores que solicitaron una computadora de escritorio para el uso exclusivo de su investigación y ya estaban capacitados para su uso. El resto de los investigadores se inició lentamente en el uso de las computadoras, e incluso había un sector que se mantenía distante. Para evitar un crecimiento caótico se comenzó a planificar.

Sin embargo, los investigadores tuvieron que acercarse a las computadoras porque a finales de 1992, la Coordinación de Humanidades de la UNAM envió a los 15 institutos el programa DATHUM con el fin de que el personal académico de las dependencias llenara y entregara su informe de actividades del año y su plan de trabajo para 1993 en disquete y así se facilitara el almacenamiento y sistematización de la información. La reacción inicial fue de mucha resistencia a tener que entregar así el informe, el personal de la Secretaría Académica y de Cómputo tuvieron que abocarse a la tarea de auxiliar prácticamente a cada uno de los investigadores a llenar su informe; se terminó la captura con una sensación de malestar que se hizo llegar al Consejo Interno del IIS. Un porcentaje pequeño de investigadores entregó el informe en papel y a partir de ese momento, los investigadores que no tenían computadora la solicitaron.

Este mismo año, se incorporó al Departamento de Cómputo, la pasante de la carrera de Sociología en la UNAM Sofía Aké Farfán⁹⁹, buscando apoyar e impulsar a los investigadores en esta transición tecnológica, alentarlos en el aprendizaje y uso de la computación, para lo cual se requería personal con formación en humanidades y manejara y conocieran las posibilidades y utilidad de la computadora para la investigación.

Para los investigadores el aprendizaje de cómputo era complicado, ya que para operar el equipo se necesitaban conocimientos básicos de sistema operativo y los principales problemas radicaban en el manejo de archivos; era común que perdieran un archivo al sobrescribir la versión anterior sobre la nueva versión o borrar el archivo sin querer. También se requerían conocimientos básicos para el manejo de procesadores de palabras Word 5 o Word Perfect, lo que implicaba aprender muchas combinaciones de teclas y apretarlas en la secuencia correcta para que hicieran lo que uno quería, una combinación inadecuada podría perder el trabajo.

En este periodo de 1987 a 1992, observamos:

1. El Instituto tiene que administrar sus recursos informáticos, el personal del Departamento de cómputo inicia su capacitación para las labores de administración y soporte técnico.
2. Los investigadores comienzan a usar las computadoras, paulatinamente van encontrando nuevos usos y ganando autonomía para el manejo de la tecnología.

⁹⁹ A finales de la década de los ochenta, la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, incluyó en el programa de la carrera de Sociología materias de computación orientada a las ciencias sociales, además había colaborado durante tres años en proyectos de investigación que utilizaban intensamente el cómputo.

2.9 El IIS se une a la red mundial

En 1993 se compraron: 1 laptop para investigación, 4 PC's con procesador 386 para el Departamento de cómputo y la sala de becarios y 11 equipos con procesador 486 para investigación; se adquirió la Minicomputadora Hewlett Packard (estación de trabajo), para que el procesamiento estadístico fuera realizado totalmente en el IIS. También se adquirieron tarjetas de red para conectar las computadoras a Internet y los primeros lectores de disco compactos. Los 5 técnicos académicos y las 4 capturistas del Departamento de Cómputo comenzaron a tomar cursos de paquetería comercial.

Se comenzaron a comercializar bancos de información en discos compactos (CD), por lo que se compraron dos lectores externos de CD's que se ubicaron en la Biblioteca; poco a poco, las investigaciones fueron adquiriendo CD de bancos de información. También fue necesario el lector de CD's para el Departamento de Cómputo porque los paquetes, ahora llamados aplicaciones, requerían un número mayor de discos de 3.5 pulgadas para su instalación; por ejemplo, 20 discos para Windows 95 y 26 para Office 95; por lo que las compañías optaron por manejar el formato de CD.

En 1994 se compraron 15 equipos, con lo que se asignaron más computadoras a investigadores y se inicia el reemplazo de computadoras obsoletas o descompuestas, se remplazaron 4 XT.

En el primer lustro de la década de los noventa los procedimientos de la UNAM para la adquisición de equipo de cómputo se van facilitando, al igual de que se van diversificando las fuentes de recursos financieros para la investigación. Las PC's bajan de precio hasta ponerse en el rango de los electrodomésticos y la aparición de Windows que de inmediato conquistó el mercado y cuya filosofía es hacer más fácil el uso de la computadora, dio entrada a los investigadores que rechazaron inicialmente las computadoras. Ya no era necesario ser un experto para poder trabajar un procesador de palabras.

En 1995 se adquirieron 30 equipos y se remplazaron 11 computadoras obsoletas. Junto con las ventajas del avance de la tecnología surgieron varios problemas como la existencia de los famosos "virus informáticos",¹⁰⁰ que en muchos casos llevan al mal funcionamiento de las máquinas e incluso, a la pérdida de información como ocurrió en 1994 con la aparición del virus Natas que se convirtió en una epidemia en pocos días. Ante los ataques de virus, algunos investigadores quisieran regresar a la vieja forma de trabajo, pero sólo fue una reacción momentánea, ya que era impensable el regreso al lápiz, al papel y a la olvidada máquina de escribir.

En estos años, los becarios eran capacitados por el departamento de cómputo en el manejo básico de la computadora y programas específicos para el apoyo a los proyectos, ya que pocas carreras de ciencias sociales y humanidades incluían la materia de computación. Después de 1995, algunos becarios llegaban con conocimientos básicos de Windows y Word, por lo que únicamente se les capacitaba en el manejo de paquetería especializada.

Para finales de 1996, el Instituto contaba con 81 computadoras con procesador Intel 486. Se establecieron nuevas políticas en materia de cómputo ya que su trabajo cambió radicalmente; se estableció la responsabilidad de los investigadores con su información y con sus equipos personales. Los 5 Técnicos Académicos del departamento de cómputo tuvieron que aprender a configurar los diferentes equipos de cómputo, a dar mantenimiento preventivo y correctivo y a tratar con los proveedores; para resolver todos los problemas técnicos se contó con el apoyo constante del Centro de Instrumentos de la UNAM. Por otro lado, se busca y se consigue nuevo software que los investigadores solicitan para facilitarse su trabajo, en muchas ocasiones el investigador no conocía el paquete o no conseguía el manual, y había que explorar y estudiar su funcionamiento para

¹⁰⁰ Son programas pequeños y autoejecutable, que muchas veces son difíciles de detectar y que se transmiten cuando se intercambia información. A principio era cuando se intercambiaba información en disquete, ahora comúnmente, llegan por la "Red".

después enseñárselo al investigador; aparte de conectar computadoras a red y estar al tanto en los avances de los virus para exterminarlos de inmediato. Desaparecen las capturistas del departamento y en su lugar se incorpora a 2 técnicos administrativos y una secretaria.

En noviembre de 1996, el Instituto cambió su ubicación de los pisos 6 al 10 de la Torre II de Humanidades a un nuevo edificio ubicado en Ciudad de la Investigación en Humanidades - Circuito Maestro Mario de la Cueva, en la Zona Cultural de Ciudad Universitaria. En el nuevo edificio, se le asignó a la Biblioteca un amplio espacio, para contener el creciente acervo, además de un área cómoda para la consulta interna, aparte de un servidor y de computadoras para consulta de información digitalizada. Al departamento de Publicaciones se le asignó un área para las formadoras y cubículos para las correctoras. Al departamento de Cómputo se le asignó un área para los servidores, una sala de becarios, una sala de impresión y cubículos para los técnicos académicos. Todo el edificio contaba con instalaciones eléctricas y de red de voz y datos para el equipo de cómputo y de telefonía. Todos los investigadores contaban con una salida a Internet.

Los rápidos cambios que se dan tanto en la investigación como en los departamentos de apoyo a la misma, plantearon la necesidad de fijar con precisión en el Reglamento Interno del IIS, las funciones y responsabilidades de cada una de las autoridades que intervienen en la toma de decisiones. Trabajo que el Director Ricardo Pozas, la Secretaria Académica Rosalba Casas y los miembros del Consejo Interno tuvieron que enfrentar. El Reglamento estableció las funciones del Departamento:¹⁰¹

"Artículo 47.- El departamento de Cómputo tiene el objetivo de programar, procesar y asesorar los proyectos de investigación que se realizan en el Instituto.

¹⁰¹ Reglamento Interno del IIS aprobado por el Consejo Técnico de Humanidades el 2 de mayo de 1996.

"Artículo 48.- Las funciones del Departamento de Cómputo son las siguientes:

- 1. Apoyar las investigaciones de requieran de sus servicios.*
- 2. Asesorar a los investigadores en la programación y el procesamiento de datos.*
- 3. Auxiliar otras actividades del Instituto que requieran sus servicios.*
- 4. Salvaguardar la información procesada en el Departamento.*
- 5. Capacitar al personal académico y administrativo en el uso de la computadora y los programas específicos que requieran.*

"Artículo 50.- Las funciones del Jefe del Departamento de Cómputo serán las siguientes:

- 1. Coordinar de acuerdo con el Secretario Técnico, las labores del Departamento.*
- 2. Diseñar una estrategia de actualización de la infraestructura de cómputo del Instituto y presentarla a la Secretaría Técnica.*
- 3. Presentar informes bimestrales a la Secretaría Técnica sobre las actividades desarrolladas por el Departamento y sus necesidades.*
- 4. Salvaguardar el equipo del departamento y vigilar su mantenimiento.*
- 5. Realizar las demás que le asigne el Director.*

"Artículo 51.- Para establecer las políticas y procedimientos de cómputo e informática, definir los recursos necesarios y establecer criterios para la utilización y asignación de estos recursos, se integrará en el Instituto un Comité de Planeación de Cómputo.

"Artículo 52.- El Comité de Planeación de Cómputo estará integrado por el Director, los Secretarios Académico y Técnico y el Jefe del departamento de Cómputo. El Consejo Interno designará a dos de sus miembros que formará parte del Comité durante su periodo como consejeros.

"Además el Consejo Interno designará a otros cuatro miembros del personal académico, adscritos a distintas áreas y departamentos, que participarán en este Comité por un periodo de dos años y se renovarán por mitades.

"Artículo 53.- Son funciones del Comité de Planeación de Cómputo:

- 1. Establecer las políticas generales de cómputo en el Instituto y los procedimientos para su instrumentación.*
- 2. Establecer los objetivos y criterios generales para la utilización y asignación de los recursos.*
- 3. Definir los requerimientos de recursos financieros, humanos, materiales y tecnológicos para cumplir los objetivos.*
- 4. Opinar sobre lo que afecta de modo general al quehacer informático en el Instituto.*

"Artículo 23.- La Secretaría Técnica apoyará al Director en la atención a las necesidades de apoyo técnico que requieran los jefes de los departamentos, los coordinadores de área, los investigadores y los técnicos académicos adscritos al Instituto.

"Artículo 24.- La Secretaría Técnica tendrá las siguientes funciones:

- 1. Coordinar las actividades de los departamentos de apoyo técnico a la investigación: Cómputo, Biblioteca y Publicaciones.*
- 2. Coordinar la promoción, información y difusión interna y externa de las actividades que se realizan en el Instituto y de las publicaciones.*
- 3. Proporcionar información al personal académico para gestionar los apoyos a la investigación y coordinar lo necesario para su desarrollo.*
- 4. Coadyuvar, junto con la Secretaría Administrativa, en el buen desempeño de las funciones de apoyo administrativo a la investigación.*

El Licenciado Ricardo Tirado, Secretario Técnico del Instituto coordinó las actividades de las áreas de apoyo a la investigación y se publicó la página Web del instituto <http://www.unam.mx/iisunam>, la cual fue albergada en DGSCA, con diseño y actualización en el IIS.

Para 1997, ya se había dotado de computadoras conectadas a Internet al 100% de los investigadores, todos ellos ya contaban con computadoras en su casa e incluso varios de ellos tenían un equipo portátil.

Los departamentos de Publicaciones y Cómputo y la Coordinación de la Biblioteca aumentaron su personal con la incorporación de 8 nuevos miembros, cuya función principal fue el apoyo directo o indirecto a la investigación.

En escasos 8 años el equipo de cómputo del IIS aumentó dramáticamente de 22 computadoras a 142 equipos. Se incorporaron 23 investigadores y se trató de evitar "el posible envejecimiento de la planta académica". Para 1997, había 74 investigadores y dos investigadores eméritos.¹⁰² Los nuevos investigadores eran egresados del doctorado, académicos proveniente de otras instituciones de la UNAM o del sistema SEP-CONACYT o personal académico repatriado, en general tenían conocimientos de cómputo.

En el periodo que va de 1993 a 1997 encontramos:

1. El uso mundial de la tecnología hace necesario que cada investigador se convierta en usuario de computadora.
2. A nivel institucional, la UNAM aprovecha las ventajas que brinda la tecnología, para la administración de los proyectos de investigación y de los avances del personal administrativo.
3. El investigador utiliza la computadora como un instrumento de trabajo, más allá del procesamiento de textos y la búsqueda de información en Internet.

¹⁰² Pozas, Ricardo. "Informe final del Dr. Ricardo Pozas", en Investigaciones en proceso 1996-1997, IIS-UNAM, Méxicoc, p. 13.

2.10 Corriendo detrás de los avances tecnológicos

En 1997, cuando el doctor René Millán Valenzuela fue designado director del Instituto de Investigaciones Sociales, recibió un instituto montado en el rápido tren de la tecnología, pero tuvo que manejar un fenómeno nuevo: los equipos se vuelven obsoletos antes de terminar con su vida útil y hay que cambiar equipos que funcionan pero que no son capaces de soportar el nuevo software o inclusive, son incompatibles con los nuevos equipos. Esto se debe a una guerra frenética entre compañías de cómputo que producen mejoras constantemente para no quedar fuera del exigente mercado; donde los pequeños avances se dan cada 6 meses y los cambios en la tecnología de hardware cada 18 meses; el software produce una versión mejorada cada 36 meses, en otras palabras sí en el siglo XX la institución tenía que dotar de equipo a los investigadores, en el siglo XXI hay que mantenerlos al día, un equipo de más de 5 años está fuera de todo el estándar de equipo actual.¹⁰³

A finales de 1997, el SNI ofreció la posibilidad de llenar el informe a través de Internet, y después de eso, prácticamente todas las convocatorias de los múltiples organismos que apoyan la investigación, están en Internet y hay que “bajar”, “llenar en línea” o “enviar” solicitudes o informes por este medio. Esto obligó a los investigadores a utilizar Internet, descubriendo las posibilidades de una fuente de información fresca, actual y dinámica; el uso del correo electrónico (e-mail) para comunicarse e intercambiar información entre colegas, se fue intensificando.

En 1998, se compraron 18 PC's y una Laptop, se dieron de baja 13 equipos obsoletos. Para esta compra, se pidió que los equipos tuvieran lector de CD's y multimedia, características solicitadas por los investigadores. El Departamento de Cómputo tuvo un nuevo integrante, se contrató al pasante en Ingeniería en

¹⁰³ Un equipo actual es el equipo nuevo que se puede comprar en cualquier tienda.

Computación Juan Javier Alcántara López,¹⁰⁴ quien llenó la necesidad de conocimiento especializado para el mantenimiento y reparación de los equipos, capacitó a los Técnicos Administrativos Gabriel Elizalde y Beatriz García en mantenimiento y configuración de equipo. Se le asignó la administración del servidor NT; lo que permitió que el resto del personal del departamento atendiera las nuevas necesidades de software especializado de los investigadores, como los programas de análisis cualitativo y el desarrollo del análisis lexical.

Desde 1998, los investigadores, a través de Internet, comenzaron a conocer software especializado para el área de ciencias sociales, y desde ese año, han solicitado la evaluación del mismo al departamento de cómputo para su compra en caso de que satisficiera las necesidades de su investigación. El departamento de cómputo consigue las versiones *demo*, los manuales para conocer las características del software y realiza la evaluación; con este mecanismo, el Instituto ha adquirido varios paquetes nuevos, como son: para análisis cualitativo Ethnograph, Nudist Vivo, Atlas Ti y MaxQDA; para análisis estadístico, las nuevas versiones de SPSS y STATA; para la generación de bibliografías Endnote; para cartografía Mapinfo y Arcview y para el reconocimiento de voz Dragon Naturally Speaking y Via Voice.

La nota mala del año, la tiene los desarrolladores de virus que sorprendieron al mundo con virus dentro de los documentos, conocidos como *Macrovirus* que pusieron en riesgo a la información ya que era el vehículo de contaminación a otros equipos. Los investigadores tienen un fuerte intercambio de información entre los equipos del Instituto, de su casa y de colegas, y se tuvo que capacitar a los investigadores para que ellos limpiaran las máquinas de su casa y tuvieran medidas de prevención en el intercambio de información.

¹⁰⁴ Había trabajado en el Centro de Instrumentos de la UNAM, cubrió la plaza de María de la Luz Guzman, que estaba de licencia sin goce de sueldo y en 2004, se creó una plaza para él.

El 20 de enero de 1999 el rector Francisco Barnes de Castro formalizó la creación de la Unidad de Estudios sobre la Opinión (UDESOS), como un espacio para el estudio de las opiniones y los sistemas sociales de creencias y normas, así como los valores que las generan,¹⁰⁵ quedando bajo la dirección de la maestra Julia Flores, pero el paro estudiantil más largo en la historia de la UNAM, que se dio desde abril 1999 hasta febrero del 2000, complicó la realización de sus primeros trabajos.

Durante el paro estudiantil, las actividades de investigación no se interrumpieron, ya durante algunos meses los Institutos siguieron trabajando sorteando problemas para el acceso a las instalaciones universitarias, y cuando se cerró el edificio del IIS, los investigadores tuvieron acceso a computadoras fuera del Instituto, ya fuera en su casa o en otras instituciones educativas.

En 2000, al regreso del paro estudiantil, se instalaron 72 computadoras que reemplazaron a 60 equipos obsoletos. El departamento de cómputo apoyo a la UDESOS ya que no contaba con personal y si con varios contratos a corto plazo. El personal de cómputo trabajo para establecer la metodología del análisis lexical, los procesos estadísticos y la presentación de resultados tanto de textos como de gráficos a color y cuadros estadísticos; se automatizó el procesamiento de las encuestas ya que se contaba con sólo un par de semana para todo el procesamiento y la edición de resultados para cada proyecto. Se apoyaron varios proyectos, ya que los investigadores requerían rápidamente terminar, se trabajó para dar respuesta rápida a las investigaciones.

A partir del 2000, la Secretaría Técnica decide dotar de impresoras personales a los investigadores con lo que se descentraliza la impresión de documentos del

¹⁰⁵ "La Unidad de Estudios sobre la Opinión, espacio que ratifica la misión académica de la UNAM", en *Gaceta UNAM* 25 de enero de 1999, consultada en <http://www.unam.mx/gaceta/meses.html>

centro de computo. Este año se realizó la versión digital en CD's de la Revista Mexicana de Sociología desde su primer número.

En este año, hubo elecciones para Presidente, Senadores, Diputados Federales, Asambleístas de DF y por primera vez, por Jefe de Gobierno del DF y delegados del DF. Varias de las autoridades que resultaron electas tenían una estrecha relación con personal académico de la UNAM, incluyendo a investigadores del IIS, lo que les ha permitido seguir de cerca el cambio democrático, político y social del país.

En el país hay una fuerte discusión sobre la aplicación del horario de verano y se le encargó a la UNAM que coordinara un Estudio sobre el impacto del horario de verano. Para la realización de este trabajo, se integró un grupo de 122 investigadores de 70 instituciones de todo el país, entre ellos, estuvieron 3 investigadores del IIS, el departamento de cómputo procesó la información referente a la encuesta de valores.

En 2001, se adquirieron 22 computadoras que reemplazaron al mismo número de equipos obsoletos y equipo periférico como impresoras, scanners, cámaras web y unidades de respaldo zip, las necesidades tecnológicas aumentan. Los investigadores empezaron a solicitar más materiales de apoyo como: presentaciones, acetatos, y el cañón del que dispone el Instituto comenzó a ser utilizado con mayor frecuencia para el apoyo de conferencias y sesiones de trabajo. En el departamento de cómputo, después de 30 años, se cambió de jefe, sucediendo al ingeniero Romualdo Vitela, la actuario Patricia Martínez.

La UNAM, bajo presiones externas, implanta una política para legalizar el software que hay instalado en sus computadoras. Se llegó a un acuerdo con Microsoft para la utilización legal de su software; al Instituto se le asignaron 100 licencias de Microsoft Windows y 100 licencias de Microsoft Office. También se obtuvo un precio preferencial para la adquisición del antivirus McAfee.

Se instituyó la Unidad de Análisis sobre la Violencia Social en México coordinado por el doctor René Jiménez y la Unidad de Estudios sobre Empresas, Migración y Empleo en el Campo coordinado por el doctor Hubert Cartón. Además, se constituyó el Laboratorio de Estudios sobre el Narcotráfico, conformado como una red y coordinado por Luis Astorga, y que cuenta con el apoyo de la UNESCO.¹⁰⁶

Los 77 investigadores en activo del Instituto llevaron a cabo 149 investigaciones individuales y 54 proyectos colectivos. De 1997 a 2001, produjeron 128 libros, 248 capítulos en libros y 359 artículos en revistas.

En 2002, se adquirieron 32 equipos que reemplazaron a 26 computadoras obsoletas. Los investigadores solicitaron quemadores de CD's debido a que con el uso de la computadora, las investigaciones pueden hacer bancos de información y de documentos de gran tamaño con imágenes y gráficas, imposibles de respaldar en disquetes de 3.5 pulgadas. Comienza el uso de Internet para el manejo de bases de datos y realizar encuestas en línea.

En estos primeros años del siglo XXI, los becarios llegan con una buena formación en cómputo, ya que la licenciatura y los estudios de posgrado incluyen formación en cómputo. En algunos casos, el personal del departamento de cómputo capacita a los becarios en el manejo de software especializado, ya que son ellos, quienes procesan la información de los proyectos tanto para el análisis cuantitativo como para el cualitativo y espacial con ayuda de mapas. También preparan documentos con cuadros, gráficas e imágenes; hacen presentaciones y algunos suben información a páginas Web.

Durante 2003, se adquirieron 54 equipos y se dieron de baja 24 computadoras, también se adquirió un servidor para las bases de datos alimentadas de forma remota. Se construyó una nueva sala cómputo para becarios, con 25 equipos modernos de última tecnología conectados a Internet; y 2 aulas multimedia con

¹⁰⁶ Millán, René. Cuarto Informe de labores 1997-2001, Instituto de Investigaciones Sociales, p12.

cañón para facilitar las reuniones de trabajo y dar clases de posgrado; también se construyó un espacio para la UDES0.

Para el trabajo de campo, la computadora portátil es necesaria para el acopio de información y es un medio de comunicación por correo electrónico, conectándose por teléfono celular, por tarjeta de red en algún Café internet o vía Modem contratando algún servicio de tarjeta como todito.com o esmás.com. El correo mantiene la comunicación entre los investigadores y entre sus familias. Los participantes de un proyecto pueden trabajar de manera simultánea mientras uno trabaja en el campo, el otro puede estar elaborando preguntas para entrevistas del día siguiente o procesando la información que se obtuvo de encuestas o entrevistas.

Con apoyo del Banco Mundial se constituye el Laboratorio de documentación y análisis sobre la corrupción en México bajo la dirección del doctor Antonio Azuela; el laboratorio realiza estudios sobre corrupción, está elaborando un ranking por secretarías de gobierno y maneja un sistema nacional de información sobre encuestas de corrupción y datos sobre transparencia.

En 2004, se compraron 22 computadoras y se dieron de baja 24 equipos. Para este año se contrataron a 5 nuevos investigadores con doctorado, con lo que el número de aumenta a 81 investigadores y 4 investigadores eméritos. Los investigadores están profundamente ligados a las actividades de docencia, dictando cursos, conferencias, y dirigiendo tesis de licenciatura y posgrado; así como, participan en múltiples eventos académicos organizados por el Instituto o por otras instituciones nacionales y extranjeras; participan en prensa escrita, programas de radio y televisión; además algunos están vinculados y asesoran proyectos de gobierno, participando directamente en la vida política y cultural del país.

El área de Sociología agraria hace uso del cómputo móvil, además de las Laptop y el celular, cuenta con la PDA¹⁰⁷ también conocidas como "palm" que son artefactos pequeños, del tamaño de una agenda y con las que se pueden capturar las respuestas de una encuesta al momento de levantarla; algunos modelos permiten, grabar algunos fragmentos de la entrevista, sacar fotos y video. Por el precio que tienen de las PDA un proyecto puede comprar varias, una para cada encuestador, por la noche puede descargarse la información de las PDA's a una laptop y procesar la información con SPSS o Excel, obteniendo frecuencias simples y descubriendo errores que rápidamente pueden corregirse, antes de dar por terminado el trabajo de campo.

En noviembre, el IIS estreno su sala de video conferencias. Las autoridades del Instituto y el departamento de cómputo ante la amplia gama existente de equipo de cómputo, programas, avances tecnológicos de cómputo móvil y aplicaciones de Internet; tiene que apoyar a los investigadores a elegir la mejor opción y utilizar adecuadamente los recursos con los que se cuenta. El IIS se tiene que modernizar constantemente para no caer en la obsolescencia pero no puede cambiar todo el equipamiento cada 2 o 3 años por moda, tiene que hacer una buena planeación de reubicación y reemplazo de equipo para tener al instituto funcionando, sin olvidar que la computadora es una herramienta de trabajo.

En los últimos ocho años:

1. Cada dependencia de la UNAM, tiene que establecer su propia política para manejar la rapidez en cambio de tecnologías.
2. El uso deseable de la tecnología permite que los investigadores puedan manejar los cambios en software e incluso buscar nuevos programas para analizar su información.

¹⁰⁷ Asistentes Personales Digitales, por sus siglas en ingles PDA. Sirve para leer libros electrónicos, consultar e intercambiar documentos, hacer anotaciones, tomar fotografías y video, hacer grabaciones de voz, y hasta capturar las respuestas de una encuesta en una base de datos.

3. El gran abanico de recursos y el gran potencial de los nuevos equipos, permiten que los investigadores puedan comprobar sus hipótesis con rapidez, ordenar su información, lo que les da más tiempo para reflexionar y crear nuevas explicaciones.

Cuadro 2

Instituto de Investigaciones Sociales, número de computadoras personales por tipo y año, de 1986 a 2004*

Procesador	1986	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
XT	4	22	26	28	28	28	24	17	5	2	1	1					
286			1	10	48	50	48	44	39	31	31	20	1				
386			1	1	18	20	25	29	29	29	17	17	10				
486						11	21	43	81	81	80	79	57	47	21	6	3
Pentium I y II										49	67	75	79	89	89	80	59
Pentium III													68	84	98	98	98
Pentium IV															17	71	91
Laptop				1	2	3	5	9	12	12	14	14	13	15	18	17	18
Estaciones de trabajo						1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Total en uso	4	22	28	40	96	112	123	142	166	204	210	206	228	235	243	272	269

* Elaboración propia con datos tomados de los Informes de actividades del Dr. Carlos Martínez Assad, del Dr. Ricardo Pozas Horcacistas, del Dr. Rene Millán Valenzuela y los censos anuales de equipo de cómputo realizados por el Departamento de Cómputo del IIS para DGSCA.

Capítulo 3.

Los usos de la tecnología en la investigación social

La computadora es una herramienta científica, versátil, que actualmente puede ocuparse con casi todos los métodos y técnicas de investigación, pero como se expuso anteriormente, no siempre fue así.

Cuando las computadoras comenzaron a usarse, solo servían para hacer cálculos numéricos rápidamente y contabilizar variables dicotómicas; para que una investigación pudiera procesarse electrónicamente requería cumplir una larga lista de condiciones. El desarrollo tecnológico fue agregando capacidades a las computadoras y eso permitió incluir más investigaciones. Hoy en día, la gama de posibilidades que brinda la informática y otros aparatos electrónicos aparte de la computadora, permiten que prácticamente cualquier investigación en ciencias sociales utilice una computadora.

Cincuenta años después de la primera encuesta procesada en el cerebro electrónico en México, la computadora es una herramienta indispensable para los investigadores, la forma de hacer investigación fue cambiando a medida que los científicos sociales fueron apropiándose de la tecnología.

3.1 Los proyectos que utilizaban las grandes computadoras

En la década de los sesenta, el Centro de Cálculo de la UNAM realizó el procesamiento de encuestas del IIS. Cuatro investigadores se involucraron en esta aventura, y asumieron la carga de trabajo que significaba convertir las preguntas en variables, las respuestas debían ser codificadas, es decir, asignarles un número que representara las respuestas del mismo tipo, para que pudieran ser contabilizadas. Finalmente se diseñaba un listado o un cuadro, que concentraba las respuestas y el investigador tenía que interpretar cada número, para saber que le estaba diciendo sobre el fenómeno social que se estudiaba. La creatividad del

investigador entra en juego para resolver estas nuevas situaciones que plantea la innovación tecnológica.

Los proyectos que utilizaban fuentes de información directa como las encuestas fueron los beneficiarios de esta tecnología. Los días que tardaba la computadora de la Torre de Rectoría en procesar los millones de datos de una encuesta o censo, sumados a los meses que se habían empleado en codificar, programar y perforar las miles de tarjetas para introducir la información en la computadora; eran mínimos cuando se comparaba con el tiempo que tardarían los investigadores en hacer contar, agrupar y ordenar esa información con papel y lápiz. Por esto, a los investigadores no les molestaba tener que esperar su turno para ser atendidos, ya que el Centro de Cálculo procesaba información de todas las áreas de la Universidad.

La creación de la Sección de Programación en el IIS, asignó personal en exclusiva, a las investigaciones, que ayudaba a codificar a diseñar salidas, que programaba, aunque seguían teniendo que esperar turno en el Centro de Cálculo para perforar las tarjetas con la información y los programas y “correr” los programas. Desde que se formó la Sección de Programación, aumentó el número de proyectos que usaron el procesamiento electrónico. La adquisición de equipo, disminuyó la espera para perforar tarjetas.

Por ejemplo, en 1971 la Lic. María Luisa Rodríguez Sala, para su proyecto: “La imagen que de la Ciencia y del científico tienen los adolescentes mexicanos”, aplicó dos cuestionarios con 26 variables, uno en el Distrito Federal y otro en las ciudades de Mérida, Tijuana, Colima y Chiapas. Los datos obtenidos se codificaron y se organizaron para su procesamiento y análisis en 4 estratos: 1) secundarias oficiales, 2) secundarias particulares, 3) preparatorias oficiales y 4) preparatorias particulares.

Después de realizar las encuestas, la Lic. Rodríguez y su equipo codificaban las respuestas y las entregaba al departamento de programación. Las capturas

perforaban una tarjeta por cada línea de 80 caracteres donde se ponía el número de pregunta y la respuesta codificada; posteriormente en la verificadora se revisaba que la información estuviera bien capturada y perforada.

Mientras se hacía la captura, el programador escribía las rutinas de lectura de información donde se especificaba como tenían que leerse cada una de la tarjetas, de que columna a que columna formaban una variable; era como armar un gran rompecabezas en la computadora con las miles de tarjetas y el programa daba las instrucciones de cómo hacerlo, y elaboró las rutinas de procesamiento y para obtener los cuadros generales. El investigador diseñaba en papel los cuadros específicos que necesitaba, para entregarlos al programador para que diseñara los listados y cuadros y mandar la impresión y se capturaran.

Para la encuesta arriba mencionada, el departamento de cómputo elaboró los cuadros generales, que son cuadros de frecuencias y porcentajes de las 24 variables, por sexo, y otros utilizando la clasificación por estratos. A la investigadora le entregaron: cuadro de preguntas en escala, 20 cuadros de frecuencias y porcentajes, cuadros de conceptos, cuadros de combinaciones para las preguntas 15 y 1, cuadros de frecuencias para la pregunta 15 por estratos, cuadros trivariados por estrato, cuadros bivariados considerando las variables; estudios del padre y de la madre con otros estudios del padre y de la madre.

La Lic. Rodríguez Sala solicitó variaciones y correcciones a los cuadros anteriores y la programación de la variable C11 para obtener sólo datos de "provincia"; La Lic. Aurora Tovar, colaboradora del proyecto, solicitó la programación de tablas de frecuencias cruzada; y el Lic. Adrián Chavero solicitó la programación de tablas de frecuencias cruzadas por porcentajes y medidas estadísticas.

La Act. Martínez elaboró los primeros cuadros, el Ing. Vitela ayudó a programar y experimentó con análisis factorial pero los resultados no fueron útiles para la investigación. La programación y perforación de las tarjetas para el cálculo de cada uno de los cuadros, se tardaban aproximadamente dos meses, lo cual

significaba, varios años dedicados al procesamiento de información de un proyecto de investigación.

La Lic. Rodríguez Sala recuerda: "Cuando nos entregaban los cuadros o listados impresos revisamos que los datos fueran interesantes o suficientes para la investigación, cuando no era así, pedíamos otros procesos estadísticos o el personal de programación nos sugería otras medidas estadísticas. Se hacían nuevos programas y al revisar las impresiones veíamos si servían o no, a veces después de meses veíamos que el cuadro no nos daba mucha información y lo desechábamos."¹⁰⁸

Entre 1974 y 1976, el departamento de programación realizó el procesamiento de la encuesta del proyecto del doctor Rolando Collado: "El ejercicio de la medicina en México". Después de levantar la encuesta con 448 variables se codificó, y se entregó a principios de 1974 a las capturistas, para que iniciaran la perforación de tarjetas. La perforación concluyó en agosto, mientras el Ing. Alvarado programó las instrucciones para la lectura de la información, un programa para la asignación de nombres a las variables, y elaboró la rutina para obtener un listado con frecuencias. Cuando estuvieron perforadas todas las tarjetas, que eran miles, se llevaron las gavetas al Cerebro electrónico, y se imprimieron los listados de las 448 frecuencias.

El Ing. Alvarado llevó los listados, que eran más de 1000 hojas, al Dr. Collado, para que los corrigiera. Como no había forma de ver antes la información, los errores de captura, de codificación y de estructuración de variables se detectaban en esta primera impresión; también se revisaba que la asignación de títulos extensos que era como se imprimía cada variable, fuera correcta. El Dr. Collado

¹⁰⁸ Entrevista a la Dra. Ma. Luisa Rodríguez Salas. Noviembre, 1998.

junto con su equipo de investigación comenzó a revisar, y designó a la Srita. Lilia Toledo ser el enlace con el Ing. Alvarado.¹⁰⁹

En septiembre, la Srita. Toledo informó al Ing. Alvarado que habían detectado algunos problemas de codificación *"para lo cual debería buscar el número de cuestionario en el que hubiera error en alguno de los campos que ellos me indicarían; con este número iría al registro físico para investigar cuales serían las correcciones apropiadas de acuerdo con la recodificación que estaban haciendo (...) debía hacer correcciones de otro tipo en ciertos campos que también ellos me indicarían; estas correcciones consistían en unir dos campos para formar uno o de uno obtener dos campos, según se diera el caso"*¹¹⁰. después había que pasar las correcciones a la capturista. Ese mes, la Srita. Toledo entregó, al Ing. Alvarado, el formato de cuadros de frecuencias con títulos largos, nombre de códigos de respuesta, para 300 variables.

En octubre, el Ing. Vitela comunicó el Dr. Collado que la computadora se apagaba el 30 de noviembre en la noche y se volvía a encender en enero, el investigador pidió que se entregaran los listados de frecuencias de las 300 variables y cuadros de frecuencias con títulos largos, porcentajes y totales por triplicado, antes de las vacaciones de fin de año. A finales de octubre, el Ing. Alvarado solicitó al Ing. Vitela ayuda para terminar a tiempo.

Ante esta situación se incorporó la Act. Martínez para apoyar en la corrección del archivo de datos, mientras el Ing. Alvarado concluía los programas para la formación de cuadros. A petición del Dr. Collado, el 4 de noviembre se elaboró un calendario de trabajo, con tiempos muy limitados para todos y para terminar era necesario concluir cada etapa sin retrasos. Sobre todo en el caso de los trabajos

¹⁰⁹ Recordemos que el instituto tenía sus oficinas en varios edificios de la C.U., las capturistas y el Ing. Alvarado estaban en lo que hoy es el exreposito de atletas, en el estadio universitario; aunque a él se le podía localizar en la Torre de Rectoría, donde estaba la computadora o en su casa. El equipo del Dr. Collado tenía un cubículo en la Torre I de Humanidades, no había tantos teléfonos y eso complicaba el trabajo del equipo.

¹¹⁰ Javier Alvarado Zavala, Informe de avance, octubre, 1974, p. 2.

simultáneos realizados por la Srita. Toledo, la Act. Martínez, el Ing. Alvarado y el trabajo de perforación.

Como el citado calendario fue elaborado en ausencia de la Act. Martínez, desconociendo el avance real del trabajo de ella, y que no habían considerado que faltaban códigos de algunas variables; el calendario tenía errores en la planificación de tiempos. Se había establecido que el 5 de noviembre quedaría concluida la corrección del archivo de datos y las modificaciones a la estructura de variables. Se perforarían los programas para hacer el procesamiento y se podrían obtener nuevos resultados para el día 18 del mismo mes.

El 10 noviembre fue posible contar con la información faltantes de algunos códigos para terminar los programas; la información referida fue obtenida por la Srita. Toledo, el Ing. Vitela y la Act. Martínez. Una semana después se terminó el programa para formar los cuadros de frecuencias, y se probó con otro archivo de datos, en tanto la Act. Martínez terminaba de hacer las correcciones del archivo de información. El 19 de noviembre se concluyó la corrida de prueba del Ing. Alvarado, mientras la Act. Martínez sacaba frecuencias para comprobar que el archivo estuviera correcto.

La creación de los archivos de títulos fue interrumpida por un error de codificación en las tarjetas por parte de la Srita. Toledo y fue necesario elaborar un programa para detectarlos y poder hacer las correcciones en las tarjetas, con lo que se detectó otro error de codificación: las tarjetas que eran continuación de un título de código deberían llevar las 6 primeras columnas en blanco, como no eran muchos casos se hizo la corrección física de las tarjetas, luego se hizo un listado de los títulos, lo cual sirvió para detectar títulos faltantes y poder intercalarlos, además se aprovechó para ver si los títulos estaban en el orden adecuado.

Como había exceso de trabajo en el centro de Servicios de Cómputo del CIMAS, no contaban con el tiempo de máquina necesario, por lo que el doctor Collado solicitó al CIMAS, tiempo para su investigación y se les permitió ir a trabajar el

domingo 24 de noviembre y usar el equipo todo el tiempo posible. Ese día se procesó la mitad del archivo de frecuencias a partir del archivo de datos corregidos, se crearon los archivos de títulos y se procesó la corrida de prueba del programa que calculaban totales, porcentajes e imprimía los cuadros.

Para poder terminar antes que la computadora fuera apagada, se necesitaban 2 días de corridas nocturnas, ya que debido a la saturación de trabajo y usuarios en el CIMAS, no era posible hacerlo en las corridas normales. A medida que se acercaba el paro de la máquina era más difícil cumplir con las 2 corridas dado el exceso de trabajo, y así, el programa pasaba de operador en operador esperando la oportunidad de ser corrido, pero esta no se presentaba. Finalmente el 30 de noviembre a la 1 de la tarde, 9 horas antes de que el equipo se apagara, se hizo la corrida, se protegieron los archivos de frecuencia y se imprimieron los listados y cuadros.

Cuando se revisaron las impresiones se observó que había 111 registros repetidos, que era necesario hacer modificaciones al formato de impresión y corregir los títulos de 5 de los 300 cuadros, pero ya no había tiempo de hacerlo y tampoco se pudieron imprimir los listados por triplicado como quería el Dr. Collado.¹¹¹ Por lo que las correcciones y las impresiones tuvieron que dejarse pendiente hasta el siguiente año.

El trabajo de procesamiento de esta encuesta se desarrolló a largo de 3 años.

1974

- *Codificación de las encuestas, captura de la información, detección y corrección de errores del archivo de información,*
- *Programación de tablas de frecuencias en colaboración con la Matemática Martha Sánchez,*
- *Elaboración de los programas frecuencias; de títulos y nombre para los códigos de variables y de cuadros con porcentajes y totales*

¹¹¹ Javier Alvarado y Patricia Martínez, Informe anual de actividades 1974.

1975

- *Finalización de la depuración y creación del archivo definitivo de información,*
- *Finalización y protección de los archivos de generación de títulos y frecuencias de 300 variable iniciales*
- *Construcción de los archivos de frecuencia y de títulos de las variables faltantes,*
- *Impresión final de los cuadros de 448 variables ,*

1976

- *Obtención de una copia del archivo de datos de la investigación recodificando el código "b" con el código C,*
- *Construcción de un nuevo archivo de las variables agregando nuevas variables al archivo original,*
- *Obtención de tablas de frecuencias cruzadas y medidas estadísticas de 100 variables*

En 1976 concluyó el procesamiento y el Dr. Rolando Collado publicó el libro Médicos y estructura social, del Fondo de Cultura Económica.

Durante los años setenta, algunos investigadores recurrieron a la computadora para procesar información cuantitativa de censos o encuestas, para obtener medidas estadísticas, generar índices, cuadros o proyecciones, que no se habían hecho antes, por lo complicado del análisis a mano.

Es importante mencionar que a partir del uso de la computadora, los demógrafos mexicanos comenzaron a trabajar proyectos de "mayor envergadura" que requerían de muchos recursos materiales y humanos. Por haber implicado un enorme esfuerzo en la recolección y procesamiento de datos, mencionaremos la Encuesta mexicana de fecundidad en 1977, que dio información sobre la fecundidad urbana y rural.

Otras áreas de la sociología intentaron hacer análisis de información cualitativa pero no funcionó. Se trataba de un estudio lingüístico, que necesitaba hacer el análisis de la frecuencia en el uso de palabras de los artículos de un periódico, durante una semana. Se recopiló y se codificó la información, se diseñaron los

programas, se perforificaron las tarjetas y se corrigieron los errores de captura y codificación. Se llenaron 32 gavetas con 3000 tarjetas perforadas cada una; cada tarjeta perforada tenía 80 columnas de información o lo que es lo mismo en total se tenían 7.3 megabytes de información.¹¹²

Después de tres años de trabajo, no se obtuvieron los resultados esperados y el proyecto fue cancelado. El problema radicó que el programa no podía hacer diferenciación entre artículos, sustantivos, verbos, conjunciones, etc. Por lo que al revisar los listados, las palabras con mayor frecuencia fueron: la, y, un, etc. Se tenía que hacer un nuevo programa que hiciera la selección, lo cual implicaba varios meses más, y se tenía duda sobre si iba a funcionar; pero el principal problema era que el tema ya había perdido vigencia.

En los ochenta, el teletipo y las terminales ayudaron a reducir significativamente el tiempo de procesamiento, pero la forma de trabajo prácticamente era la misma. Con el SPSS y la terminal, el investigador podía detectar errores rápidamente, sin tener que esperar tanto tiempo.

En 1985, el "Censo de damnificados" capturó y procesó la información en un tiempo récord:

"Luego de la catástrofe, el área de población del IIS se dedicó a diseñar una encuesta para las personas que se refugiaron en albergues y campamentos; para el 25 de septiembre, seis días después sismo, el Instituto junto con otras dependencias universitarias y académicas apoyadas por el Departamento del Distrito Federal, concluyeron el levantamiento de la encuesta a 3,100 grupos domésticos de damnificados que se encontraban en los albergues.

"La cédula constaba de pocas preguntas de fácil respuesta referentes a: 1) datos de la vivienda que habitaban los entrevistados al momento del sismo (número de habitantes, forma de tenencia, costo y causa de abandono), 2)

¹¹² Actualmente una investigación se lleva un promedio de 240 megabytes de información.

características sociodemográficas de la población (estado civil, ocupación, nivel de ingreso, etc.), y 3) preguntas sobre la estructura de los hogares (número de miembros, relación de parentesco con el jefe de familia, etc.)".¹¹³

Para diciembre de 1985, el departamento de computación había entregado cuadros y listados a todos los participantes.¹¹⁴

A pesar a todos los inconvenientes, las grandes computadoras cambiaron totalmente la forma de procesar las encuestas, lo que disminuyó el tiempo para la realización de la investigación de campo. La reducción en los tiempos de procesamiento dejó mayor tiempo para reflexionar, crear e integrar las teorías; así los estudios que manejaban un gran volumen de información se vieron beneficiados con el uso indirecto del cómputo a través de programadores.

3.2 Los pioneros en el uso directo de la computadora

Desde 1979 varios investigadores y becarios del área de demografía, utilizaban la terminal para revisaban su información antes de hacer la corrida y sus resultados antes de imprimirlos. En 1982, desde la terminal capturaban información, hacían algunas correcciones a información y los programas antes de correrlos y revisaban resultados. Para 1984, apartaban tiempo en la terminal para hacer correcciones, modificar los archivos de datos, agregar, recodificar o quitar alguna variable, e incluso hacer programas en SPSS, como lo hacían los investigadores Carlos Welti, René Jiménez y Sergio Ramos. El tener una participación activa durante el procesamiento de información, les permitía imaginar nuevas pruebas o modificaciones, al estar viendo los resultados. Podían manejar los datos para generar más elementos para la interpretación.

¹¹³ Martínez, Patricia. Informe anual de labores 1985. p. 2.

¹¹⁴ *Ibid*, p. 4.

Para 1987, ya había un número considerable de proyectos, donde era los propios investigadores y sus equipos los que usaban la computadora como instrumento de apoyo. "Empresas y conflictos laborales" de Sergio Ramos Galicia; "Mortalidad infantil y grupos sociales" de René Jiménez; "Algunos aspectos sobre la reproducción de la población por grupos sociales" de Martha Mier y Cecilia Rabell; "La práctica anticonceptiva de la población mexicana" de Carlos Welti; "Estructura agraria y situación del campesinado en México: El proceso de diferenciación" de Manuel Perlo; "Cultura de frontera e identidad nacional" de María Luisa Rodríguez Sala y "Matrimonios en San Luis de la Paz" de Cecilia Rabell.¹¹⁵ Y "Análisis a nivel municipal de los hablantes de lenguas indígenas que habitan en el país" de Luz María Valdés.

Con la llegada de las 4 computadoras personales, en 1987, los investigadores mostraron su interés en aprender a usar procesadores de palabras Word Star y Word Perfect; la base de datos DBASE III y la hoja de cálculo Lotus 1-2-3.

Los usuarios de los equipos cómputo del Departamento que procesaban información eran los investigadores:¹¹⁶ Alejandro Calatayud, Sara Gordon, John Turner, René Jiménez, Rafael Loyola, Carlos Martínez Assad, Ignacio Marván, Juan Molinar, Cecilia Rabell, Roger Bartra, Raúl Benítez, Julio Bracho, Margarita Camarena Luhrs, Rosalba Casas, Regina Jiménez, Marta Mier y Terán, Emilia Paz Salinas, Sergio Ramos, Ma. Luisa Rodríguez Sala, Leticia Ruiz, Ricardo Tirado Segura, Arturo Warman y Carlos Welti.

Los investigadores trabajaban SPSS en las terminales de la B-21 y B-7800, requerían auxilio del personal de cómputo para realizar procesos operativos de carácter técnico, tales como: pasar archivos creados en la B-21 en Multiplan (hoja

¹¹⁵ Vitela, Romualdo. "Relación de los investigadores que utilizan el equipo del Departamento de cómputo para procesar su información", dirigida al Secretario Académico del IISUNAM Rafael Loyola. 1987.

¹¹⁶ Vitela, Romualdo. Informe anual del Departamento de Cómputo, 1989.

de cálculo) a la B-7800 para continuar el procesamiento, o pasar archivos de la B-7800 a disquetes para ser procesados en PC.

A finales de la década de los ochenta, con la aparición de las computadoras personales, cuando el investigador comenzaba una investigación, preguntaba a cómputo qué programa necesitaba para trabajar su información, si no sabía usarlo tomaba un curso, y comenzaba a trabajar en alguno de los equipos del departamento. Como el personal de cómputo estaba cerca, si al investigador se le "atoraba" un proceso en la computadora, llamaba al personal de cómputo para que le enseñara a resolverlo, o a darle alternativas para que fuera más rápido y/o fácil, a veces necesitaba algún otro programa para hacer otro tipo de análisis. El manejo directo de la información, le da al investigador la oportunidad de analizar sus datos durante la captura o el procesamiento. Cuando este, terminaba su investigación ya sabían manejar los programas que había utilizado y podía volver a usarlos en sus siguientes proyectos.

El hecho de poder llevar equipos de cómputo a las dependencias permite que algunos investigadores interesados o necesitados del procesamiento en computadoras comenzaran a hacer uso de los equipos, para poder pasar del manejo incipiente de la tecnología a una alfabetización digital que les permite el manejo funcional y una relación directa con la computadora.

3.3 Las computadoras personales

Un paso importante en el proceso de apropiación de la tecnología se da, cuando los equipos de cómputo pasan de ser una máquina multiusuario y estar en un área pública, a ser una computadora personal, dedicada al uso particular de un proyecto. Con el tiempo la computadora se convierte en un espacio privado de investigación. Este proceso comienza en 1990 con la llegada de la primera computadora a un cubículo, y adquiere fuerza en 1992, cuando las PC's llegaron a

la mayoría de los cubículos de los investigadores. Abajo se transcribe la primera solicitud de una computadora personal.

"Me permito exponer a usted la petición fundamentada en las necesidades actuales de los proyectos a mi cargo. Estoy trabajando en El científico en México: Pasado y Presente, zona fronteriza del norte de México y País. Investigación en la que tengo cotidianamente necesidad de proceder al vaciado, rectificación y ampliación de materiales documentales en una base de datos.

"En esta misma línea procedo, de tiempo en tiempo a actualizar información socioestadística acerca de los Científicos a nivel nacional. Estoy colaborando con el instituto Iberoamericano de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología y a través de esta institución tengo adquiridos compromisos de entrega de resultados para CONACYT, que ha venido apoyando, en parte, el proyecto para la formación de Banco de datos sobre Científicos Mexicanos ya que esta siendo incorporando al SECOBI.

"Considero que por todo lo anterior, a lo que se puede aunar mi permanencia cotidiana en el Instituto y la urgente necesidad de poder agilizar y facilitar el trabajo; en ocasiones rutinario, pero que constituye la base sistemática de toda investigación, es que considero tener justificación plena para poder disponer de la ayuda solicitada.

"Deseo también informar a usted que, ante el cúmulo de trabajo que tengo, la ayuda secretarial, si bien eficaz ya no es suficiente, dado que, además, por un lado, compartimos a la persona encargada de ese trabajo, cuatro investigadoras, y, por el otro, la ayuda extra que venía recibiendo de la secretaría administrativa, se ha terminado al haber solicitado permiso la persona que había venido colaborando en el trabajo de vaciado en limpio de las fichas bio-bibliográficas de científicos mexicanos.

"Ruego a usted, en caso de no tener inconveniente, contar con su apoyo a fin de poder disponer, en mi cubículo de esta ayuda instrumental, ya tan

*indispensable para la actividad de investigación en cualquier campo en que esta se desarrolla.*¹¹⁷

La necesidad de disponer de una computadora para uso personal, corresponde al momento, en que la computadora es una herramienta de trabajo necesaria, con una utilidad probada y que el investigador es capaz de operarla para procesar su información, es decir se ha apropiado de la tecnología.

En 1992, se adquirió una computadora portátil, la cual fue de mucha ayuda para las investigaciones de campo o en los archivos, el investigador Sergio de la Peña, de inmediato *"Solicitó una laptop para capturar una base de datos y la redacción de borradores dentro de la investigación de campo que se lleva a cabo en Oaxaca en colaboración de investigadores del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades."*¹¹⁸

A partir de ese momento, la demanda de tiempo de laptop, aumentó a tal grado que los oficios para apartar su uso se hacían con semanas de anticipación y antes de que un investigador la desocupara ya había otro que la había pedido. Los investigadores que hacían trabajo de campo fueron adquirieron computadoras portátiles con recursos de sus proyectos, para 1996 se contaba con 12 laptops.

Cuando el investigador dispone de una computadora personal, comienza a utilizarla de acuerdo a sus necesidades y a encontrarle nuevos usos. El investigador puede vaciar sus ideas, datos e información en su máquina, y la va transformando en un espacio privado, donde ordena, procesa y selecciona sus datos, estructura sus ideas y crea sus conceptos y teorías, por lo que le resulta difícil compartirla.

¹¹⁷ Rodríguez Sala, Ma. Luisa. Oficio dirigido al Dr. Ricardo Pozas, Director del IIS, 6 de febrero de 1990.

¹¹⁸ De la Peña, Sergio. Oficio dirigido a la Dra. Rosalba Casas, Secretaria Académica del IIS, 18 de mayo de 1992.

Requiere mantener la privacidad del conocimiento hasta el momento de tener un trabajo acabado que pueda darse a conocer.

Existe una gran número de programas comerciales que hacen una infinidad de cosas. El software se clasifica de acuerdo a su uso, es decir hay varios procesadores de palabras, hojas de cálculo, bases de datos, etc. Asesorados por el departamento de cómputo los investigadores solo usan algunos programas.

El software comercial o sea la paquetería de una computadora, ha resultado un elemento indispensable para los investigadores, ya que les permite usar la computadora, los convierte en usuarios. Ese cambio en la práctica genera un cambio en el concepto, la computadora se convierte en una herramienta que ayuda al trabajo de investigación.

El uso de la tecnología lleva a algunos investigadores a alcanzar la propiedad deseable de la tecnología, que permite hacer de la computadora una herramienta de investigación sumamente útil y en algunos casos apropiarse de las nuevas tecnologías para poder automatizar la investigación, disminuyendo los tiempos dedicados a procesos repetitivos y poder dedicarse a analizar y crear explicaciones novedosas, y descubrir la dinámica de los procesos sociales a través de nuevas herramientas.

3.4 Procesadores de palabras

En la década de los ochenta comienza el uso de los procesadores de palabras, estos programas se convirtieron en la puerta de entrada de los investigadores sociales al mundo del cómputo. Para 1988 todos los investigadores que utilizaban computadora, ocupaban algún procesador de palabras.

En palabras de los investigadores, un procesador de palabras sirve para:

Matilde Luna Ledesma, del área de gobierno, procesos y actores sociales.

“En el proceso de investigación en ciencias sociales hay una forma esencial de trabajo que el uso de las computadoras ha potencializado: primero se escriben las ideas, luego se reescriben para darle forma y se vuelve a reescribir varias veces conforme se encuentran nuevos datos o se piensa en nuevas formas de exposición del tema. El uso de la computadora ha permitido perfeccionar nuestros trabajos, antes primero escribíamos en papel, luego lo revisábamos y la secretaria lo pasaba a máquina, cuando leíamos el texto mecanografiado, le íbamos encontrando los errores, que si eran pequeños o sólo se trataba de detalles preferíamos no corregirlos, ya que la corrección podía significar mucho tiempo o trabajo para hacerlo. Cuando se trataba de errores que cambiaban el sentido de lo expresado, grandes errores estructurales o que había que hacer cambios de contenido, había que hacer las modificaciones con mucho retraso de tiempo.

“Ahora el guión lo hago en papel, pero todo el resto del proceso lo hago sobre la computadora, desde las primeras ideas, hasta las últimas correcciones, e incluso si platicas con más investigadores vas a encontrarte con algunos que prefieren no trabajar sino es frente a la computadora, ya no se pueden poner a escribir en papel, ya que consideran que es un tiempo perdido, porque luego hay que capturarlo. El procesador de palabras permite el pulimento de las ideas y la reestructuración de las ideas.

“Yo empecé a usar computadora en una commodore, mientras hacia estudios de posgrado en Inglaterra, a finales de los 80. Aprendí a manejar los programas a través de ensayo y error, como me di cuenta del trabajo que ahorra, he seguido metida en el uso de las computadoras. La computadora ha facilitado el trabajo en equipo, el compartir las fuentes de información o lo escrito por uno de los investigadores y luego intercambiar los archivos entre

ellos para valorarlos y finalmente mezclar los escritos de cada miembro a fin de lograr un escrito conjunto, si ese es el objetivo.”¹¹⁹

Blanca Aurora Rubio Vega, del área de estudios agrarios.

*“Las computadoras son muy cómodas para trabajar, yo pongo todas mis fichas, mis recortes de revistas y periódicos, además de alguna información proveniente de la red o de fuentes de información electrónica, a un lado de la computadora, y comienzo a redactar. Es una gran ayuda para el trabajo escrito.”*¹²⁰

Oscar Uribe Villegas, del área de sociolingüística y cultura.

“Mi entrada al mundo de las computadoras fue un proceso consecuente, después de la máquina de escribir mecánica, las máquinas electrónicas me ayudaban mucho a la presentación de mis documentos, pero no obtenía lo que yo quería, a mi siempre me ha gustado la edición, muchas de mis publicaciones han sido editadas totalmente por mí. Me acerque a las computadoras por todas las posibilidades que tienen para la edición: el justificado de texto, la facilidad de corregir la información, encabezados, pie de página.

*“Hace 8 años pedí al Departamento de Cómputo una de las máquinas más viejas que tuvieran para que pudiera utilizarla sin el temor a descomponerla, me dieron las instrucciones básicas: como se metía el disco flexible, donde estaban los menús, etc. A través de ensayo y error aprendí a usarla y conocer las potencialidades que me ofrecía y luego me compré una computadora para mi casa.”*¹²¹

¹¹⁹ Entrevista a Matilde Luna, octubre, 1998.

¹²⁰ Entrevista a Blanca Rubio, septiembre, 1998.

¹²¹ Entrevista a Oscar Uribe Villegas, noviembre, 1998.

Jorge Basurto, especialista en sindicatos y asuntos laborales.

"[La computadora] No ha cambiado la forma de trabajar, de hacer investigación pero la ha facilitado y agilizado, la parte medular de la investigación se conserva. Sin embargo antes tenía que teclear todo mi trabajo a máquina, lo mecanografiaba yo porque soy más rápido escribiendo a máquina que a mano, luego le hacía algunas observaciones a mano y se la pasaba a la secretaria que lo tenía que volver a mecanografiar, luego lo revisaba corregía las faltas de la secretaria¹²² y las correcciones al escrito, ya con las ideas más trabajadas; para hacer las indicaciones había que poner muchas notas, fechas, apuntes, recortes, y luego ella perdía algunas anotaciones e ideas. Ahora el trabajo es más limpio, aunque las computadoras no me libran de ese tipo de errores. Yo no puedo prescindir del papel, no puedo corregir en la pantalla de la computadora.

"Las computadoras han suplido el trabajo de las secretarias porque yo prefiero capturar mi trabajo como siempre lo he hecho, luego imprimo y corrijo en papel; sin embargo, las secretarias hacen las transcripciones de mis entrevistas, luego corrijo las transcripciones, el proceso es más ágil".¹²³

Desde que conoció los programas de reconocimiento de voz, el Dr. Jorge Basurto le dicta a su computadora lo que ha disminuido el tiempo de captura y de transcripción

Verónica Montes de Oca, del área de demografía.

"Cuando hice mi tesis de licenciatura tuve que mecanografiar tres veces las 270 páginas de que constaba, cuando conocí las computadoras me pregunté: ¿cómo es posible que haya desperdiciado tanto tiempo? Cuando veo el avance de computadora, y hago retrospectiva, me da la impresión de que he desperdiciado tiempo en cosas en la computadora ahora hace fácilmente.

“Yo no escribo en papel nada, hasta los guiones de investigación son en computadora. No, no es que no pueda pensar sin la computadora, simplemente considero que la forma de expresión de esas ideas hay que elaborarlás directamente frente a la máquina, para no desperdiciar tiempo; para leer o reflexionar prefiero apagar la computadora y pensar en ellas. Yo no puedo leer con la computadora encendida porque siento que me presiona, porque siento que el tiempo y los recursos se desperdician si la tengo encendida, tengo que hacer todas mis lecturas y buscar todos mis datos antes; cuando ya tengo todo, comienzo a trabajar frente a la computadora y a darle forma a las ideas; si me surgen nuevas preguntas de investigación o elementos que no se me habían ocurrido busco nuevo datos con ayuda de la computadora, eso le da gran agilidad a las búsquedas y les aplico pruebas para corroborarlos.

“El procesamiento de información en computadora me ha llevado en algunas ocasiones a modificar hipótesis o encontrar elementos de análisis no considerados, de manera muy rápida pero también me permite comprobar mis hipótesis generales”.¹²⁴

Bertha Lerner, del área de gobierno, procesos y actores sociales.

“Mis fuentes de información son en su mayoría libros, documentos oficiales y periódicos, en algunas ocasiones consulto anuarios estadísticos para obtener algún dato en particular.

“Generalmente, cuando leo, voy haciendo en la computadora un concentrado de las ideas principales del libro con mis palabras, lo más fiel a lo que dice el libro para no tener que regresar a la fuente y le pongo los datos para localizar fácilmente la referencia.

¹²² Normalmente los errores de dedo eran diferentes en cada versión que se mecanografiaba, con la computadora han disminuido un poco, a veces al corregir le ponen algunos errores que antes no tenían.

¹²³ Entrevista a Jorge Basurto, noviembre, 1998.

¹²⁴ Entrevista a Verónica Montes de Oca, octubre, 1998.

En el procesador de palabras así se captura la información:

Nombre del libro	Número de tema	Páginas	Síntesis del libro lo mas fiel posible
------------------	----------------	---------	--

"En el mismo archivo, debajo de la síntesis, voy escribiendo mis reflexiones, clasificadas y con esas reflexiones escribo mis artículos; cuando no tengo la computadora cerca, hago fichas de trabajo, y cuando se trata de documentos o periódicos o revistas, recorto o fotocopio y recorto, para ponerlos en fichas.

"Antes de redactar, ordeno mis fichas y el archivo, y luego lo imprimo tratando de seguir la lógica que voy a utilizar al redactar. En un nuevo archivo, copio mis reflexiones, y lo voy modificando y agregando ideas o citas.

"Lo más tardado es el ordenar las fichas manualmente, en la computadora es sencillo. Quiero aprender a usar un escaner para los documentos, para que en lugar de fotocopiar pueda obtener la información en un archivo de la computadora".¹²⁵

Los procesadores de palabras:

- Ayudan a organizar ideas y estructurar el pensamiento, a través de escribir y reescribir.
- Han agilizado el proceso de redacción de documentos.
- Permite corregir, afinar ideas e introducir nuevos elementos en la medida que avanza la investigación.

Cuando se comenzaron a usar procesadores de palabras los manejaban como máquina de escribir mejorada que permitía hacer correcciones fácilmente, esto fue cambiando en la medida que el investigador se fue apropiando de la tecnología y la convirtió en una herramienta para investigar: le ayuda a clasificar su información e ideas y a buscar las palabras adecuadas para comunicar su saber.

¹²⁵ Entrevista a Berta Lerner, octubre. 1998.

La creatividad del investigador convierte al procesador de palabras en una herramienta que facilita la captura, recopilación, agrupamiento, clasificación y análisis de sus ideas. La computadora es una extensión de su mente donde pone todos los elementos y les da forma, es un mundo virtual externo en donde se procesa el conocimiento y se articula, para que pueda tener una expresión material y accesible para los demás. Lo cual representa que el investigador se apropia de la computadora y esta sirve a los fines de la investigación en lugar de estar limitado por lo que la tecnología puede o no hacer.

3.5 Hoja de cálculo

Cuando comenzó la aplicación de computación en las ciencias sociales, se tenía que hacer un programa para hacer un cuadro. En la década de los ochenta, surgieron los programas comerciales conocidos como hojas de cálculo, los cuales permitieron hacer cuadros y procesar información fácilmente.

Las hojas de cálculo como Lotus, junto con los procesadores de palabras, fueron las primeras aplicaciones que los investigadores aprendieron a manejar en las computadoras personales. Las primeras hojas de cálculo, se utilizaron para hacer cuadros, ya que tenían la ventaja de poder manejar números y textos cortos, a diferencia de los procesadores de palabras que sólo manejaban texto; podían calcular porcentajes y totales fácilmente, era posible obtener medidas estadísticas descriptivas de un grupo de datos, y elaborar índices.

Año con año las hojas de cálculo han ido mejorando, con la aparición de EXCEL¹²⁶, los usos de las hojas de cálculo se ha ido diversificando. Actualmente, las hojas de cálculo también pueden simular pequeñas bases de datos y procesar de forma estadística información cualitativa, aunque están limitadas en la cantidad de

¹²⁶ Aparece comercialmente en 1986 y requiere un ambiente Windows para funcionar, se vuelve popular en los noventa, cuando Windows conquista el mercado.

información, si se tienen muchos casos o muchas variables, es preferible trabajarlas en SPSS o en algún manejador de base de datos.

Las hojas de cálculo tienen dos niveles de aplicación en las ciencias sociales:

- a) Para el análisis. Permiten a los investigadores que trabajan hasta con 100 variables y entre 10,000 y 15,000 casos.¹²⁷ Calcular estadísticas básicas: promedio, frecuencias, valor mínimo, valor máximo, etc; trabajar información cuantitativa y cualitativa como base de datos donde se pueden elegir los registros que cumplen una condición (filtros) ordenar y seleccionar registros; aplicar fórmulas a celdas, columnas o filas para obtener índices de crecimiento, valores a pesos constantes, etc.
- b) Para la presentación de resultados en el documento final. Los proyectos que requieren presentar de manera concentrada un grupo de datos cuantitativos o cualitativos, por ejemplo: la frecuencia de datos cualitativos, las variaciones en el tiempo de una variable, cómo se distribuyen los diferentes elementos de una variable, etc. Pueden darles una buena presentación con cuadros y gráficas.

Los investigadores, sin tener que depender del Departamento de cómputo, pueden hacer fácil y rápidamente sus cuadros con la información proveniente de fuentes como INEGI, bases de datos comerciales en discos compactos o Internet. Se agregan columnas o renglones para calcular totales y porcentajes, se les ponen bordes, colores o sombras para darles una buena presentación y se pueden imprimir en un acetato, integrarlos al documento final o a una presentación.

Cuando se trata de la información que se actualiza cada año se puede aumentar columnas al cuadro original y aplicar formulas para calcular crecimientos o se

¹²⁷ En las columnas se ponen los campos o variables a trabajar y cada fila corresponde a un caso, una encuesta, un estado, etc. La hoja de calculo puede manejar un máximo de 65,500 filas por 256 columnas.

capturan en diferentes hojas o archivos que se pueden comparar para saber en que filas o columnas hay cambios. Cuando elaboran cuadros para análisis, pueden llegar a generarse cientos de cuadros y hay que organizarlos en varias hojas para no perderse entre tanta información.

Javier Aguilar, del área de gobierno, procesos y actores sociales.

"Primero Lotus y luego Excel me han resultado muy útiles para procesar la información de sindicatos por entidad y rama productiva.

"Platiqué con Romualdo porque quería que me hiciera un programa para hacer cuadros, él me convenció de trabajar en Excel me dijo que era mejor, porque puedo manejar mi información por el nombre de los sindicatos que son como 3,000 registros y poner las características de cada sindicato en las columnas, además es más fácil para la secretaria capturar en Excel. Cuando doña Ofe terminó de capturar, le lleve mi archivo y me hizo mis cuadros y me gustaron.

"Como el material de mi investigación, lo voy consiguiendo cada año de diferentes fuentes no siempre me lo dan igual. Primero me dieron fotocopias, luego documentos con cuadros y la última vez un disquete. Lo bueno es que se pueden hacer nuevos cuadros con mis archivos viejitos".¹²⁸

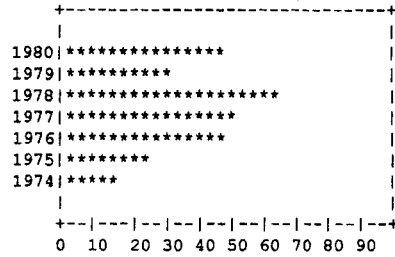
3.6 Las gráficas para el análisis de información

Durante los setenta y parte de los ochenta, se elaboraron programas para hacer gráficas que ilustraran la tendencia de una variable en el tiempo o la distribución de datos de una variable. El investigador tenía que hacer su gráfica en papel y el programador elaboraba la rutina para imprimir la gráfica, esto implicaba muchas horas de trabajo y más de un ciento de tarjetas perforadas, las gráficas estaban hechas a base de líneas y puntos. A finales de los ochenta, salieron al mercado,

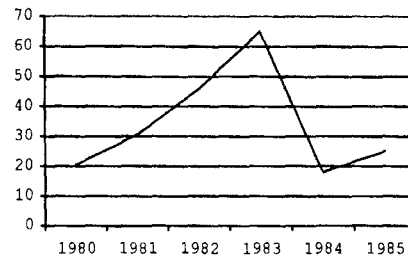
¹²⁸ Entrevista a Javier Aguilar, noviembre, 1998.

programas de graficación para PC que eran difíciles de usar, hacer una gráfica seguía siendo un arte reservado a los profesionales del cómputo. Lotus tenía un modulo especial para elaborar gráficas sencillas, era complicado y la presentación dejaba mucho que desear.

Gráfica de barras en los setenta



Gráfica de líneas en Lotus en los ochenta

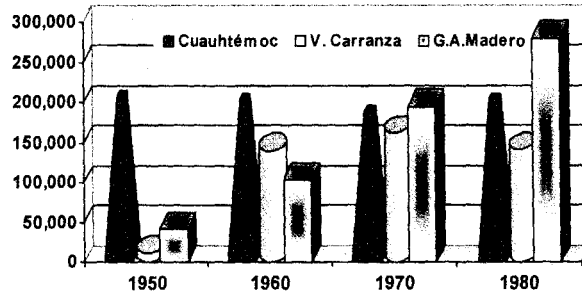


En los noventa, con la aparición de Harvard Graphics y después con las hojas de cálculo como Excel, elaborar gráficas se volvió una tarea sencilla que puede hacerse minutos y el investigador puede aprender a hacerlas. Se capturan los datos y es posible ver como se presenta la información en diferentes gráficas, para elegir la más adecuada. Las gráficas tiene una buena presentación, pueden ser en 2 o 3 dimensiones y a colores, se le puede agregar comentarios, imágenes, dibujos que resalten o expliquen alguna tendencia.

Con la facilidad para hacer las gráficas, los investigadores descubrieron una nueva función, podían ver y analizar los datos gráficamente lo cual permite observar relaciones y tendencias que no es posible observar fácilmente en cuadros. Cuando el investigador hace varias gráficas para observar diferentes aspectos de los datos con los que cuenta, la mayoría de estas gráficas no llegan al texto final.

Gráfica de los años noventa

Número de viviendas unifamiliares en tres delegaciones, de 1950 a 1980



Alvaro Arreola del área de sociología de procesos políticos:

"Harvard Graphics que me parece maravilloso, porque para una de mis publicaciones necesitaba gráfica, el departamento de cómputo me las hizo. Primero no muy bonitas, yo les dije que las necesitaba de mejor calidad, e hicieron como 5 veces, las 80 gráficas que utilice para mi libro, termine aprendiendo a usar el programa, que es muy sencillo y hace unas gráficas preciosas."¹²⁹

Para los investigadores trabajar con gráficas ha resultado muy provechoso, la mayoría comienza a trabajar con gráficas para mostrar gráficamente sus resultados, que se vean las relaciones. Cuando el investigador conoce el programa puede generar sus propias gráficas y se da cuenta que los números tienen sentido, sugieren relaciones que no había imaginado, es la consecuencia del uso directo de la tecnología y el comienzo de un proceso de apropiación de la informática.

¹²⁹ Entrevista a Alvaro Arreola, noviembre, 1998.

3.7 Análisis Estadístico

En sus inicios, el uso de la computadora se vinculó al análisis estadístico de un gran volumen de información. Cuando surgen las computadoras personales se desarrollan paquetes estadísticos que son de gran apoyo para el procesamiento de datos de encuestas o muestras; la información de los censos se tenía que manejar en equipos poderosos y no en PC's.

Con el avance tecnológico, las PC's fueron creciendo en memoria RAM y poder de procesamiento de información, actualmente una Pentium IV con 512 Mbytes en RAM puede procesar un censo sin mayor problema. Los paquetes estadísticos se han ido perfeccionando, haciendo su manejo más sencillo y ampliando el número de cálculos que puede realizar. El SPSS¹³⁰ es uno de los más conocidos y utilizados, este paquete es un sistema integrado de programas, diseñado para realizar el procesamiento de datos, que posteriormente interpretará el investigador. La mayor ventaja del SPSS consiste en que una vez introducidos los datos, se pueden aplicar todas las pruebas estadísticas que se requieran y en sus últimas versiones, a través de menús se va escribiendo el programa de análisis, donde se registra la secuencia de pruebas que se aplicará; el programa puede guardarse; además cuenta con un lenguaje de programación simplificado que permite al usuario hacer pruebas estadísticas no incluidas en los menús. Los resultados obtenidos, quedan en un archivo que puede abrirse desde SPSS o desde cualquier procesador de palabras.

Para manejar SPSS sólo se requiere conocimientos de estadística y de las particularidades del paquete. Los usuarios de SPSS se pueden clasificar en dos grupos; uno constituido por los que tienen muchos años manejando SPSS y sólo recurren al Departamento de Cómputo cuando tienen problemas y un segundo

¹³⁰ El Statistics Package for Social Science fue creado en la Universidad de Stanford en 1965 como respuesta a las necesidades de un grupo de investigadores de ciencia política. Para el diseño de paquete se creó un grupo multidisciplinario de investigadores en ciencias sociales, matemáticas, estadística y computación. La primera versión del SPSS salió al mercado en 1970.

grupo, formado por usuarios que requieren ocasionalmente de este tipo de procesamiento, por lo que prefieren que el Departamento de Cómputo haga el procesamiento y les entreguen cuadros que pueden trabajar en Excel.

A principios del siglo XXI, SPSS comenzó a desarrollar Entryware,¹³¹ donde una laptop es un centro de acopio y procesamiento de información; la información es levantada por PDAs durante el día y en la noche descargada a la laptop. El Entryware permite programar la máscara de captura de la entrevista, preguntas condicionadas a una respuesta y validación de datos para evitar errores. Una vez que la encuesta esta completa, se descarga a la PDA y lista para levantar la encuesta.

Verónica Montes de Oca, investigadora de Población y estudios demográficos

“La computadora es una herramienta que nos permite comprobar o refutar muchas de las ideas que se me ocurren durante el proceso de investigación, basta con tomar una serie de datos y hacer cálculos en Excel , SPSS o generar una gráfica para darles respuesta a tus preguntas de investigación. Eso hace que el proceso de elaboración sea más rápido.

“Cuando veo el avance de la computadora y hago retrospectiva, me da la impresión de que he desperdiciado tiempo en cosas que la computadora hace fácilmente, por ejemplo, con la versión de SPSS para MS-DOS, la computadora tardaba toda la noche para hacer algunos cruces de variables y ver si eran los datos que necesitaba; ahora con el SPSS para Windows y una máquina moderna esos mismos procesos se hacen en 10 minutos Me da coraje ver todas las noches que pase sin dormir y todo el tiempo desperdiciado cuando ahora en 10 minutos esta la respuesta y puedo encontrar los elementos que apoyan o refutan mis preguntas de investigación

¹³¹ Sistema para la captura estructurados y entrevista asistida por computadora, es la solución profesional para la recopilación móvil de datos.

*y esto me da más tiempo para pensar y reflexionar, le da más tiempo a la elaboración creativa del investigador”.*¹³²

Martha Judith Sánchez Gómez, investigadora de estudios agrarios:

“¡Fantástico!, me funcionó muy bien y la reducción de tiempos con el Entryware fue impresionante. Resultó un poco complicado al principio, ya que la premura con que tuve que aprender a usar el equipo antes de irme de práctica de campo, no me dio tiempo de conocerla bien, pero los muchachos aprendieron rapidísimo.

*“Lo mejor fue, que ya no hubo necesidad de capturar. Lo que en años anteriores me llevo meses pasar del levantamiento a tener cuadros de resultados, ahora, en cuanto terminamos de levantar las encuestas ya teníamos, los datos listos para trabajarlos en SPSS. Aunque el equipo es un poco caro y algo delicado, se compensa con el ahorro de cintas y la disminución de errores al registrar las respuestas, porque el programa valida las respuestas cuando capturas.”*¹³³

El análisis estadístico es un ejemplo de como se da el proceso de apropiación, que permite ir del uso al manejo y adecuación de la tecnología. Cuando comenzó a usarse, todos incluso los programadores hacían un uso indirecto de la computadora que únicamente podía llegar al nivel de alfabetización digital. Estaban limitados por lo que la computadora podía hacer porque intentar hacer algo diferente llevaba mucho tiempo y no había garantía de que se obtuvieran los resultados deseados.

Con la aparición de las PC y el uso directo, los investigadores comienzan a trabajar para llegar a un uso deseable de la tecnología que les permite corroborar sus hipótesis rápidamente, comienzan a conocer la tecnología y a pedir que haga más cosas, que resuelva los problemas que la investigación enfrenta, si lo que

¹³² Entrevista con la Dra. Verónica Montes de Oca, octubre, 1998.

¹³³ Plática con la Dra. Martha Judith Sánchez, junio, 2003.

conoce no lo resuelve sigue buscando y cuando el avance tecnológico lo permite lo adopta rápidamente como lo demuestra el uso del computo de mano para el levantamiento y captura de entrevistas que refleja la apropiación de la tecnología.

3.8 Bases de datos interrelacionales y bases de datos que crecen al infinito

El hardware y el software aparentemente son lo más importante de una computadora, pero una computadora, sin la información no pasan de ser un objeto decorativo de oficina, poco estético. La información que contiene una computadora, es el acervo de información, ideas y razonamiento del investigador, es un respaldo de lo que existe en la mente del usuario. Por eso constituye la materia prima de la investigación social.

Hay investigaciones que manejan grandes volúmenes de información que se traducen en varios megas o gigas de espacio en disco duro; sin importar la cantidad, existe la necesidad de conservar los datos y de organizarlos para analizarlos. Mediante procesos mentales lógicos y creativos, la información se transforma en conocimiento y se elaboran conceptos que finalmente se plasman en un texto.

Existen varias formas de recabar información: los archivos, las fuentes documentales, las encuestas y entrevistas e incluso servicios de información que se encargan recopilar y sistematizar información, y que ponen a disposición de los interesados miles de documentos estadísticos, históricos, administrativos, publicaciones de libros y revistas, informes relevantes, etc. Con lo modernos, accesos a bancos de información electrónica en disco compacto y con el acceso a bibliotecas remotas a través de Internet, es posible agilizar la recopilación de información y tener acceso a un mayor número de fuentes.

Una buena opción para organizar la información son las bases de datos. La base de datos, es una forma de almacenar en computadora, los datos organizados y

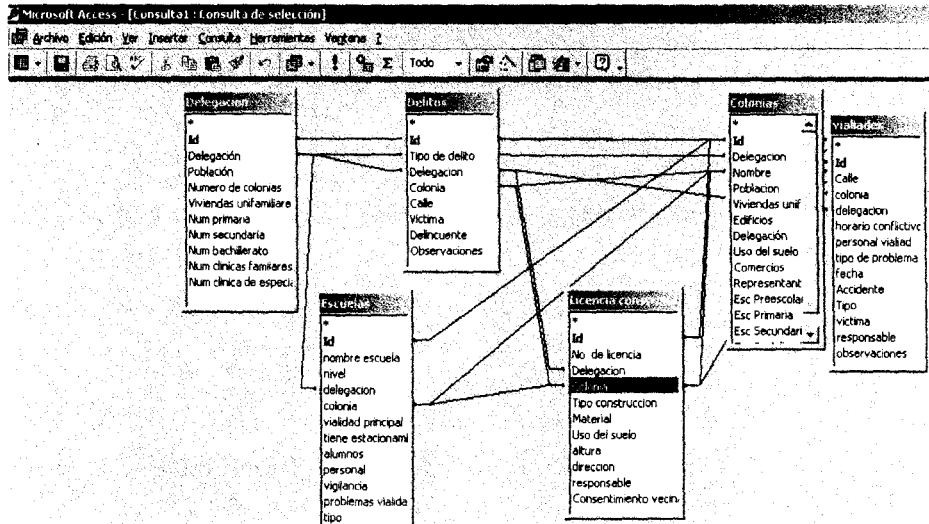
diferenciados en campos que se unifican por un catálogo que permite la búsqueda y recuperación rápida de la información. Los manejadores de bases de datos surgieron a mediados de los ochenta como software comercial y ayudaron a los investigadores comenzar a organizar información cualitativa.

El trabajar con bases de datos, requiere capacitación para manejar correctamente el programa en su parte operativa. Para diseñar una base de datos debe considerarse, cómo y quién va a realizar la captura los datos, de donde proviene la información, que tipo de información es: texto, cuadros, gráficas o imágenes y qué y cómo se quiere recuperar la información. Hacer el diseño de la base, implica varias horas de trabajo sobre el escritorio, analizando qué y cómo se puede automatizar, que opciones deben de estar precargadas para evitar capturar de datos repetidos y minimizar los errores de dedo al momento de capturar. Es importante establecer la metodología de trabajo con el personal encargado de la captura, la consulta y recuperación de la información, lo que se denomina la "explotación de la base".

A mediados de la década de los noventa, surgieron manejadores de bases relacionales que ayudan al manejo de bancos de datos. El banco de datos son varios conjuntos de datos que tienen relaciones entre sí, que son almacenados en cualquier medio, incluido el electrónico, durante un largo periodo de tiempo. La base de datos es un conjunto de datos con características semejantes en un formato electrónico; las bases de datos relaciones, permiten manejar varias bases de datos al mismo tiempo y establecer relaciones entre ellas.

En las bases de datos relacionales, la información de un tema se almacena en una base llamada tabla, un registro de esa tabla puede tener relación con uno o más registros de otra tabla o de varias tablas, varios registros pueden tener relación con un sólo registro otra una tabla. Por ejemplo, un banco de datos sobre el equipamiento urbano del D.F. puede contener varias tablas: una con los datos de cada delegación, otra sobre servicios públicos, una más de organizaciones de colonos, otra con número y tipo de viviendas por colonia, una con uso del suelo

por colonia, otra con el registro de delitos por colonia, etc. A través de la base de datos relacional se puede recuperar fácilmente la información de todo el D.F., de alguna delegación, o de las colonias que cumplan ciertas características.



Una base de datos así puede ser consultada por un sociólogo que estudia la problemática del transporte urbano y un arquitecto que desea saber los problemas de vivienda; no es necesario repetir datos porque se pueden establecer relaciones entre todas las tablas de la base. Cualquier categoría (agua, transporte, alumbrado, viviendas, número de colonos, delegación política, etc.), considerada como información significativa, puede ser la llave para obtener los datos deseados de la base de datos. La misma base de datos puede ser compartida entre varios usuarios, responder a diferentes fines.

La base de datos es igual que un banco, solamente contiene lo que se haya registrado previamente. La riqueza de un banco digital depende de la información que consiga su creador, y a pesar de la potencialidad de la computadora y del manejador de base llámese DBASE, VISUAL FOX, ORACLE o ACCESS; no se puede obtener más allá de lo que tiene. Si se ha diseñado adecuadamente y ha

sido alimentada con suficiente información interesante, puede ser muy rica su explotación. Todo depende del diseño del sistema y de la información inicial.

En el IIS, el banco de datos de sociología agraria comenzó con el diseño de una base para un proyecto, posteriormente se pensó en ponerla a la disposición de toda el área con la finalidad de generar un banco de datos sobre el campo, para que todos los investigadores, becarios y alumnos pudieran consultar esa base de datos hecha en MICRO ISIS.

La base ha ido creciendo con documentos sobre el movimiento campesino y la cuestión del campo mexicano en general, que los investigadores obtienen en el desarrollo de sus proyectos; o bien, se buscan donadores que tengan información interesante sobre el tema. La responsable de la base se encarga de la clasificación de la información, del vaciado de los textos y realiza las búsquedas.

Rosa Aurora Espinoza, responsable de la base de sociología agraria del IISUNAM:

“El ISIS es una maravilla permite integrar toda la información de un documento, la captura no tiene que ser secuencial por fecha, porque luego se puede ordenar por fecha y tampoco interfiere para la búsqueda. Sólo hay que saber meter la información para que a la hora de la recuperación todo funcione bien. Este programa es difícil de aprender a manejar, hay que hacer algo de programación y cuidar mucho el diseño de la base, pero una vez que esos problemas han sido salvados, es una belleza trabajar con él”¹³⁴

Las bases de datos son una buena forma de clasificar, ordenar y recuperar información documental, que requieren que el investigador tenga muy claro el tipo de información fuente y los datos que se quieren obtener. El manejo deseable de este tipo de aplicación permite que el investigador pueda aprovechar la riqueza de su universo de información, para crear una explicación rica y bien fundamentada del fenómeno que estudia.

¹³⁴ Entrevista a Rosa Aurora Espinoza, octubre, 1998.

3.8.1 Bancos de Información

A principios de la década de los noventa, se comenzaron a comercializar bases de datos para ser consultadas en computadoras, aprovechando la tecnología de disco compacto,¹³⁵ que permite almacenar más información que un disquete.

En los discos compactos se puede almacenar texto, imagen, sonido, video y normalmente cuentan con un sistema de recuperación propio. En 1993, la biblioteca del IIS, comenzó a adquirir discos compactos con datos estadísticos, históricos, geográficos o socioeconómicos; bancos de referencias bibliográficas y hemerográficas, estudios y documentos especializados.

Utilizando recursos multimedia, las enciclopedias y atlas han sacado versiones electrónicas. Los censos de INEGI pudieron presentarse en un formato dinámico que facilita la recuperación de información, que incorpora información geográfica de mapas y permite la exportación a una hoja de cálculo, lo que representa menos horas de captura.

Varios periódicos sacaron a la venta, su acervo hemerográfico anual en formato electrónico, el cual ocupa menos espacio que el de papel, algunos tienen las noticias clasificadas o cuentan con un programas para la búsqueda y recuperación. El Excelsior y El Universal están capturando la información de décadas anteriores, su ambicioso plan es tener todo el periódico desde su fundación, en DVD,¹³⁶ que tienen más capacidad de almacenamiento que un CD, cuando eso se logre va a ser una fuente de información muy rica.

Actualmente, la biblioteca del IIS cuentan con más 100 títulos de discos compactos y 21 bases de datos para consulta. En los discos compactos del

¹³⁵ El 2 de septiembre de 1988, Philips puso en el mercado, la tecnología Compaq Disk- Read Only Memory (CD-ROM) para música.

¹³⁶ El Digital Versatile Disk DVD salió al mercado en 1996, para almacenar video digital y audio de muy alta calidad. Por su gran capacidad de almacenamiento se utilizan para guardar programas informáticos y grandes bases de datos.

Instituto podemos encontrar: Censos, el acervo histórico del Archivo General de la Nación, enciclopedias, ARIES: banco de información sobre investigaciones en México, bases de referencias bibliográficas, bancos de noticias de periódicos nacionales y estatales, el Diario Oficial de la Federación, las legislaciones de México, la informes presidenciales y la crónica del gobierno de varios periodos presidenciales, sistema de información jurídico laboral, información de publicaciones periódicas y bibliográficas sobre ciencias sociales, revistas, folletos y mapas, entre otros. En 2003 la biblioteca adquirió un servidor de CD's, con la finalidad de las bases de datos y los CD's más usados, puedan ser consultados por los investigadores, a través de intraweb.¹³⁷

Actualmente los discos compactos, son un medio de difusión del trabajo de instituciones públicas y privadas, se están comercializando algunas bases de datos, que son un subproducto de investigación. El instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, puso a la venta en febrero de 1998 un sistema integral de información que brinda al usuario la posibilidad de acceder a la legislación federal y del Distrito Federal, a la jurisprudencia constitucional emitida por el Poder Judicial de la Federación y a la Constitución comentada. Hay algunas obras en DVD, por ejemplo, 100 años en los anales del Museo Nacional del INAH y algunos materiales de debate legislativo.

La publicación de memorias de congresos, seminarios o simposios en disco compacto, comienza a ser una práctica común. Ofrece la ventaja de que se puede publicar en corto tiempos, se pueden incluir todos los trabajos presentados; la preparación de los trabajos para su edición es mínimo, y puede estar listo para la clausura del evento. El doctor Víctor Guerra decía en 1998, que el costo de producción de una memoria en CD, era aproximadamente de 25 pesos por ejemplar, en 2004 es aproximadamente de 20 pesos.

¹³⁷ La intraweb es una serie de páginas Web, que contiene información particular de una institución o empresa, a la que sólo tienen acceso sus miembros.

La cantidad de información que manejan las investigaciones ha crecido mucho, por lo que desde 2001 los investigadores comenzaron a utilizar los discos compactos para respaldar información y se hizo necesario adquirir compaq Disk-ReWriter (CD-RW)¹³⁸, mejor conocido como quemador de CD's. Los nuevos modelos de computadoras de escritorio y portátiles solo traen quemador, ya no cuentan con unidades de disquetes.

Desde 2003, comenzaron a utilizarse las memorias digitales para el traslado de información. Hay varios tipos de memoria: el Pendrive y la memory stick son dispositivos con forma de llavero que se conecta al puerto USB, con capacidad de 64Mb hasta 3 Gb, funcionan bien con en el sistema operativo XP y máquinas posteriores a pentium III, sólo se conecta a la computadora y lo reconoce como otro drive, los investigadores lo están utilizando para transportar su información como si fuera un disquete, ya que los discos compactos no son tan fáciles de usar.

3.9 Acetatos y presentaciones multimedia

Para la presentación de avances de investigación, los informes finales, la conferencias o los seminarios, los investigadores recurren cada vez más al apoyo de material gráfico generado en la computadora.

Una presentación consta de varias diapositivas, donde utilizando colores e imágenes se presentan los datos importantes e interesantes de la investigación, en forma de texto, cuadros, listados, gráficas, esquemas o fotografías digitales, y por supuesto las conclusiones. El cambio de diapositiva se acompaña de efectos de video como el que una hoja corra sobre la otra, que la imagen de una hoja vaya disolviéndose para que aparezca la siguiente, etc. Este recurso comienza a ser utilizado con mayor frecuencia por los investigadores, para apoyar sus pláticas,

¹³⁸ En 1998 se comenzaron a comercializar los quemadores de CD para PC.

ponencias, clases, presentación de libros y de conclusiones, puede ser transportada en un disco compacto.

En 1998 el IIS adquirió un "cañón" que permite proyectar en una pared, en la pantalla de un salón o auditorio, las pantallas la computadora, como si estuviéramos viendo el monitor. Esto es útil, ya que el investigador puede proyectar su presentación desde una computadora portátil o de escritorio.

La conjunción de texto, audio y video con animación integrado a un sistema interactivo se conoce como multimedia. En algunas de las investigaciones existe material gráfico o sonoro que no puede ser incluido en los formatos clásicos de texto, como libros o revistas, y que resultan muy importantes para la comprensión de la investigación. En estas circunstancias, los investigadores buscan un medio más dinámico para poder expresar los resultados de su investigación con toda la riqueza que poseen y eso es lo que brinda la multimedia.

Oscar Uribe Villegas, del área de sociolingüística y cultura:

"Comencé a trabajar programas de edición, Page Maker y Corel Draw; adquirí un escáner y comencé a trabajar con imágenes para mis proyectos, luego compré una computadora con multimedia para poder trabajar también con música, ahora ya tengo listo el material para sacar información en disco compacto. Tengo preparado desde el guión, las imágenes y la música, estoy en este momento tratando de conseguir un programa de animación para darle el toque final y de convencer a alguien que produzca mi compacto.

"Para mí, la computadora es una herramienta para la creación, uno puede transformar en imagen, sonido o texto muchas de las ideas que tiene uno en la cabeza, y puede modificarlas o combinarla para crear, lo cual es el fin de la ciencia."¹³⁹

¹³⁹ Entrevista a Oscar Uribe Villegas, noviembre, 1998.

En algunos institutos de investigación social se han producido videos como parte de los productos de investigación. El Instituto de Investigaciones Históricas José María Luis Mora, a principios de 1994, presentó un video sobre la historia de Mixcoac donde se incluyó material video-grabando, mapas, colección de fotografías e imágenes actuales de la zona, ademas de los testimonios de personas que vivieron la transformación de esta región del Distrito Federal en el pasado.

Uno de los investigadores IIS, el doctor Carlos Martínez Assad, presentó en 2002 el disco compacto "El México de las Primeras Damas", que incluye más de 500 fotografías, datos relevantes y música diferentes periodos de México.

La apropiación de las tecnologías computaciones, permite que la creatividad del investigador pueda diseñar un concepto multimedia para transmitir su conocimiento, con más elementos que sólo palabras.

3.10 Nuevas herramientas de análisis

En la década de los noventa, los usuarios investigadores comenzaron a demandar nuevas aplicaciones que resolvieran problemas antiguos de investigación, algunos de esos proyectos que se habían dejado en el tintero porque la tecnología del momento no podía resolverlos. A medida que fue avanzando la tecnología de cómputo aparecieron nuevos programas y equipos con mayores recursos que permitieron responden a esas necesidades de los estudios sociales.

El acercamiento de los investigadores al mundo del cómputo ha permitido que se descubran nuevas aplicaciones para el software y el equipo, que el personal de cómputo no había imaginado. Lo cual muestra que los investigadores hacen un uso creativo de los recursos informáticos, que la computadora es una herramienta que se requiere para poder trabajar cotidianamente.

3.10.1 Análisis cualitativo de textos

Desde los años setenta se había planteado la necesidad de hacer análisis de textos; en la década de los ochenta con las nuevas funciones de los procesadores de palabras, era posible, contar las palabras de un texto y hacer búsquedas de una o de varias palabras. Las bases de datos podían ayudar a ordenar, clasificar y recuperar citas textuales y referencias bibliográficas, pero no era fácil exportar los resultados a un procesador de palabras.

En la década de los noventa se comenzaron a comercializar, paquetes para realizar análisis cualitativo que permitían manejar textos; en un documento de texto puede marcarse una línea, un párrafo y vincularse a uno o varios conceptos, lo más útil es la capacidad de recuperar todas las citas, de varios documentos que abordan un concepto. En los primeros programas como Ethnograph,¹⁴⁰ la información tenía que capturarse con un formato determinado o en el programa, las búsquedas estaban limitadas a un concepto y los resultados sólo podían imprimirse, por lo que se tenía que trabajar mucho.

El avance tecnológico permitió el desarrollo de nuevos programas para el análisis cualitativo como Nud*ist Vivo (Nvivo),¹⁴¹ Atlas Ti,¹⁴² Winmax, Maxqda y Aqua. Su funcionamiento general consiste almacenar un conjunto de documentos, mediante captura o importación de procesadores de palabras y elaborar un conjunto de temas o conceptos para clasificar la información; las nuevas versiones también permiten manejar archivos de imágenes o audio. Los temas se organizan jerárquicamente en un forma de árbol, o se establecen relaciones entre grandes temas y subtemas.

¹⁴⁰ La primera versión de Ethnograph surgió en 1985, pero en el IIS se le conoce hasta 1993.

¹⁴¹ Se desarrolló en Australia en 1987, un sistema para el análisis de información no numérica basado en un sistema de índices, llegó hasta 1997 al IIS.

¹⁴² El primer prototipo se desarrolló en 1992, como un sistema de redes conceptuales y se comercializó en 1997.

El usuario puede marcar los textos en la computadora, como si subrayara un libro, las ideas importantes desde una palabra hasta una sección, y les pone una etiqueta que lo vincula con alguno de los conceptos, la mayoría programa también puede registrar anotaciones. La ventaja de este tipo de programas consiste en la posibilidad de recuperar la información marcada, el sistema es capaz de recuperar todas las notas sobre un tema o de varios, en el conjunto de documento, anotaciones y archivos de imagen, combinarlos con búsquedas de texto y los resultados de las búsquedas pueden ser exportados a un procesador de palabras. Algunos programas incluso permiten obtener la frecuencia de las conceptos que se marcaron.

La desventaja reside en que el proceso de identificación de ideas en los documentos es tardado y debe realizarse con cuidado, si este paso no se realiza con cuidado, los resultados son muy pobres. El programa no interpreta el texto, ni genera automáticamente conceptos, esto depende totalmente del usuario. Ayuda a manejar fragmentos de texto, y al requerir un esquema de temas y relaciones, obliga al investigador a clasificar sus ideas y a estructurar el pensamiento.

El análisis cualitativo asistido por computadora (ACAC) se ha desarrollado en los últimos 15 años como un campo de conocimiento.

"representa el esfuerzo conjunto de un grupo de investigadores que se constituyen en la vanguardia misma al generar problemas específicos. Sin duda toda la discusión en torno a la codificación, redes conceptuales, las estructuras jerárquicas y el hipervínculo entre modelo conceptual, memos, códigos y segmentos de texto, no se hubiese generado sin la participación de los científicos involucrados con el ACAC. Y es también un campo privilegiado pues la reflexión que se ha ido acumulando incluye a numerosas formas de hacer investigación..."¹⁴³.

¹⁴³ Cisneros, Cesar. "Análisis cualitativo asistido por computadora", en Sociologías, no.9 Porto Alegre, enero 2003, p. 2.

Esta herramienta se ha utilizado para analizar información proveniente de historias de vida, entrevistas y en encuestas con información cualitativa, también se ha utilizado para el análisis de discurso político, su uso no se ha difundido mucho por el tiempo de trabajo intelectual que conlleva y porque el concepto de análisis cualitativo genera grandes expectativas, y una gran parte de ellas todavía no puede cumplirlas. En los últimos 5 años, 10 proyectos han trabajado con esta herramienta, algunos con magníficos resultados como el caso de la investigadora Teresita de Barbieri que trabajo 40 entrevistas profundas a diputados; el análisis y la construcción del árbol conceptual estuvo tan bien estructurado, en tres líneas temáticas: antecedentes políticos y partidarios, vida cotidiana y sentimientos y percepciones, que prácticamente cada consulta dio el material necesario para redactar un inciso de su libro "Género en el trabajo parlamentario. La legislatura mexicana a fines del siglo XX".

La mayoría de los usuarios que han trabajado con este tipo de programas esta en el nivel de infohabilitación, sólo sabe manejarlo en sus cuestiones generales y tienen muchas sugerencias de como mejorarlo, en este caso hay que esperar a que este tipo de software se perfeccione para que pueda responder a las necesidades de investigación.

3.10.2 Sistemas de Información geográfica

Los mapas son representaciones reducidas, generalizadas y matemáticamente determinadas de la superficie terrestre sobre un plano , que generalmente se usan para ubicar un lugar o comunidad.

El concepto de mapa cambia cuando el sociólogo los utiliza para representar la distribución, el estado y los vínculos de los distintos fenómenos naturales y sociales, seleccionados y caracterizados de acuerdo con las necesidades de cada investigación. Los mapas utilizados por el investigador social se convierten en representaciones gráficas de la distribución geográfica de datos para el análisis, para lo cual requiere utilizar sistemas de información geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG)¹⁴⁴ permiten unir la información de una base de datos con un mapa para poder graficar los datos en el mapa y tener una referencia geográfica de la información, los SIG incluyen el uso de geoestadística que es la representación geográfica de datos estadísticos y de métodos cartográficos que son “el conjunto de símbolos gráficos que, apoyados en deducciones y cálculos, permiten caracterizar a un determinado fenómeno facilitando llevar al mapa elementos y aspectos esenciales, que posibilitan una plena identificación entre los objetos reales y su representación en el mapa”.¹⁴⁵

En un mapa cartográfico tenemos la posibilidad de presentar de manera parcial un fenómeno y ver como se comparte por áreas geográficas, estudiar regiones o comparar la distribución espacial de dos variables en una zona geográfica. La elaboración cartográfica permite ver gráficamente la importancia de las localidades centrales respecto a su región circundante. Se pueden representar la trayectorias de flujos y las intensidades de la vinculación con la variable.

La inquietud por realizar este tipo de análisis surgió antes de que las computadoras y el software se desarrollara lo suficiente para poder responder a las de la geoestadística y la cartografía.

La teoría regional nació en los años cincuenta, los estudios regionales comenzaron a aparecer en la década de los sesenta y setenta. En 1970, el profesor Oscar Uribe Villegas, necesitaba un mapa de la República Mexicana donde con escala de intensidad de colores se ubicaran las zonas del país con población indígena, el mapa lo realizó un dibujante bajo sus indicaciones. En los ochenta se hacía el mapa se dibujaba en la computadora o se conseguía el archivo de imagen y en un programa de dibujo se coloreaba y se le hacían las anotaciones pertinentes. Los mapas se utilizaban para ubicar regiones, delimitar una comunidad, o mostrar las vías de comunicación de una entidad.

¹⁴⁴ Sistemas de Información Geográfica (SIG); en inglés, Geographic Information System (GIS).

En la década de los noventa se comenzó a comercializar en México, software para la visualización y análisis de datos a través de mapas, y el hardware necesario para correr dichos procesos. Con los programas MAPINFO, ARCVIEW, SPAN o GEOVIEW; las investigaciones pudieron trabajar con bases vinculadas a mapas, lo que abrió la posibilidad de hacer análisis geoestadístico y cartográfico de fenómenos sociales.

Los datos son el elemento más importantes del Sistema de información Geográfica. La base de datos es la parte más extensa, la que debe pensarse detenidamente para que su diseño satisfaga plenamente las necesidades de la investigación a la hora de la consulta.

La elaboración del mapa es decir la referencia espacial, debe de hacer con cuidado y de acuerdo a las hipótesis y objetivos de la investigación, porque establece la unidad de análisis de la información y es la base del trabajo, hacer correcciones posteriores implica mucho trabajo y tiempo; además de que la adquisición de mapas es costosa y su elaboración implica muchas horas de trabajo.

Etapas del método cartográfico

- *Recopilación de información documental o de campo.*
- *Análisis de mapas de la región correspondiente, para determinar la unidad de análisis adecuada.*
- *Selección del método de representación cartográfica*
- *Determinar los datos que debe contener la base de datos, las variables a representar y el conjunto de datos espaciales*
- *Conocer las posibilidades y limitantes del sistema de información geográfica y elegir el adecuado.*
- *Realización del mapa*
- *Implementar base de datos y alimentarla*

¹⁴⁵ Candeau, R. "Métodos Cartográficos" en Atlas regionales y especiales. Teoría y práctica. Toluca, México, 1994, p.4

Realización:

El mapa base de GIS debe estar poligonizado, vectorizado y georeferenciado.¹⁴⁶ Poligonizado quiere decir que todo los elementos deben ser polígonos cerrados, cada zona del mapa, cada unidad de análisis es un elemento elaborado con líneas definidas de punto a punto y que conforman una figura geométrica cerrada. Vectorizado significa que es un conjunto de referencias x,y, lo que permite hacer acercamientos y alejamientos y que el mapa conserve sus proporciones y calidad. Georeferenciado es que contenga los datos de escala, direcciones norte, sur, este y oeste, y en caso de ser necesario las referencias de longitud y altitud, las propiedades de área y perímetro del polígono conservan la escala de mapa.

En Autocad, se guarda el archivo con extensión DWG, que significa Drawing Graphic, y se exporta a un formato DXF, que significa Data Exchange Format, que es un formato de intercambio de información entre programas que hacen mapas (dibujos vectorizados). Si se compra el archivo del mapa, este debe reunir todas las características antes mencionadas. En el software de GIS, se crea un proyecto o archivo de trabajo donde se importa el mapa.

Dentro del programa, se elabora una base de datos, donde cada registro corresponde a un polígono, una región del mapa. Por ejemplo si el área estudiada tiene 22 zonas, la base tiene 22 registros; si se esta haciendo un estudio de todos los municipios del país, la base debe tener un registro por cada municipio. El número de campos de la base es igual al número de variables que se quieran representar en el mapa.

La base de datos se puede hacer en el paquete de GIS o en un programa de base de datos, en una hoja de cálculo que deben guardarse con formato DBF, de DBASE III, o con extensión XLS, de Excel 4.0.

¹⁴⁶ Este tipo de mapa puede desarrollarse en AUTOCAD.

En el programa geoestadístico, se une el mapa con la base de datos, y cada uno de los polígonos deben quedar debidamente identificado con un registro de la base de datos.

En el programa GIS, los datos de una variable se identifican en el mapa con áreas de diferente color o formas de relleno; o bien se mapean puntos para representar densidades, los puntos representan el valor numérico registrado en la base para esa región, la densidad de puntos indica la magnitud o intensidad de la variable. También; puede utilizarse para la representación figuras más grandes, o más pequeñas, de acuerdo con el valor representado. Y se puede poner gráficas sobre cada zona para ver cómo se comporta la variable en el tiempo o de varias variables.

Dependiendo de los objetivos y las hipótesis de investigación, se elige la forma de representación que responda mejor a las necesidades las necesidades de análisis. Los datos pueden dimensionan en subáreas (estado, municipio, agep) de acuerdo a las variables. Puede hacerse un mapa por variable o representar varias variables con diferentes símbolos.

Finalmente el mapa se salva con un formato de imagen, para ser incorporado a un procesador de textos. Si se quiere mejorar la presentación del mapa se copia a un sistema como Corel Draw o Power Point para ponerle notas, títulos, marcos o un fondo base. Se pueden imprimir a color o en blanco y negro.

En el IIS, este software se comenzó a usar después el año 2000 para el análisis de problemas sociales, los investigadores lo usan indirectamente a través del Departamento de Cómputo o de becarios que los proyectos. El análisis que puede desprenderse del análisis de los mapas es altamente sugerente y despierta la creatividad de los investigadores, al poder ver sus datos a nivel espacial.

3.11 La red, comunicación a distancia

En 1969, surgió el concepto "red" en el proyecto ARPANET¹⁴⁷ (Advanced Research Projects Agency Network), que pretendía interconectar las computadoras ubicadas en varias ciudades, donde se desarrollaban investigaciones y aplicaciones que le interesaban al Departamento de defensa de los Estados Unidos. En 1973 se concentraron los datos de todas las publicaciones (libros, revistas y artículos) en varios equipos conectados a la red,¹⁴⁸ mediante un nuevo protocolo de comunicación: TCP/IP.¹⁴⁹ En 1979 IBM creó la red privada BITNET para el manejo de correo electrónico y listas de servidores. Para 1984, se interconectaron las redes MILNET,¹⁵⁰ ARPANET y CSNET¹⁵¹ bajo el protocolo TCP/IP con lo que surge el concepto de la red de redes: Internet.

En 1986, la National Science Foundation (NSF) desarrolló en Estados Unidos una conexión de alta velocidad bajo el protocolo TCP/IP llamada NFSnet, para facilitar el acceso de la comunidad científica a 5 grandes centros de supercómputo. A finales de 1989, Timothy Berners-Lee¹⁵² en Europa, desarrolló la World Wide Web¹⁵³ (conocida como WWW o la Web), un sistema de hipertexto¹⁵⁴ sobre Internet que

¹⁴⁷ En marzo de 1969, se conectó, a la Universidad de California Los Angeles (UCLA) con el Stanford Research Institute (SRI), a finales de 1969 se interconectaron la Universidad de California Santa Bárbara (UCSB) y la Universidad de UTA. Fue financiado por el Departamento de defensa de los Estados Unidos, en los años siguientes se conectaron más equipos.

¹⁴⁸ María del Carmen Benliure, La computadora como herramienta de apoyo en la investigación sociológica, 1971, p. 81.

¹⁴⁹ TCP (Transmission Control Protocol o protocolo de control de transmisiones) convierte los mensajes en paquetes que la máquina envía y los reensambla en la máquina que recibe. IP (Internet Protocol) se encarga de encontrar la ruta para el envío de paquetes. Las computadoras que tienen información y las que controlan los servicios de red son los servidores, y las que consultan información son clientes.

¹⁵⁰ En 1983, el segmento militar de ARPANET decide separarse y crea MILNET, la red militar del departamento de defensa de los Estados Unidos.

¹⁵¹ En 1981 surgió la CSNET (Computer Science Network) red académica para las instituciones que no tenían acceso a ARPANET.

¹⁵² Científico británico del Laboratorio Europeo de física de Partículas (CERN) de la Organización Europea para la Física Nuclear.

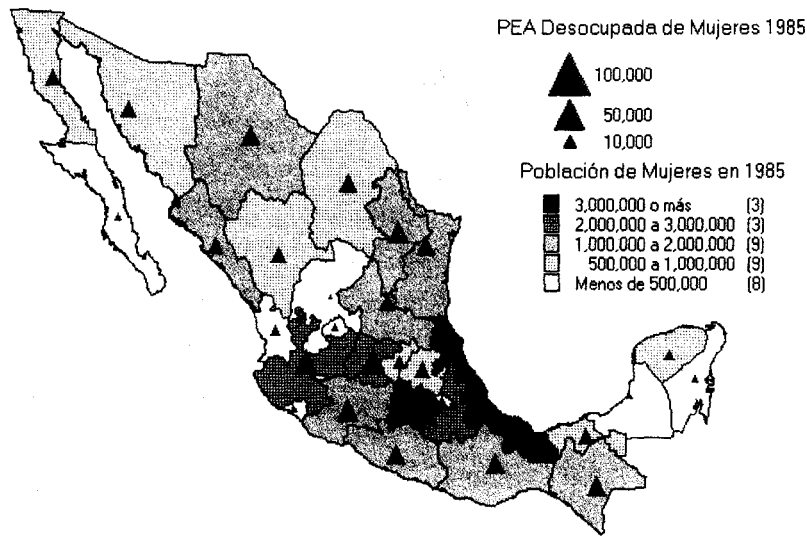
¹⁵³ Una telaraña tan grande como el mundo. Eso es una tela tejida con sutiles hilos que conectan textos, imágenes, sonidos y todo tipo de documentos.

¹⁵⁴ Un documento contiene referencias a otras secciones del texto, otros documentos que se enlazan desde el documento principal.

Mapa de ubicación



Distribución de la población femenina en México por estado y la Población Económicamente Activa desocupada, para 1985.



enlazaba varios documentos entre sí, para que los científicos pudieran compartir sus textos de investigación y pudieran revisar fácilmente las referencias de un artículo mientras lo fueran leyendo. En 1990 Berners-Lee, diseñó la HTML (Hiper Text Markup Language), un lenguaje para marcar textos que permitía incluir enlaces a otros documentos.

En 1990 ARPANET desapareció, Internet contaba con 300,000 equipos interconectados en 11 países de América, Europa y Asia; la NFSnet comenzó a servir de soporte entre redes y se convirtió en la columna vertebral de Internet al conectar 4,000 redes de computadoras en el mundo, cada red tenía varias computadoras locales enlazadas.

En este contexto surge RedUNAM, con el objetivo de *"Ofrecer a la comunidad universitaria un proyecto de cómputo integrado como un soporte ágil y eficiente para el desarrollo de las actividades de docencia y de investigación (...) integrar los diferentes recursos de cómputo a través del uso de redes de diferentes tecnologías, topologías y dimensiones (nivel: campus, urbano, nacional e internacional) y difundir y promover el uso y desarrollo de las redes de computadoras en el ámbito académico en general"*.¹⁵⁵

En 1990 a través de satélite, la UNAM se conecta a la NFSNet, los científicos tienen acceso a la comunicación por Internet, utilizando los programas Gopher,¹⁵⁶ Telnet¹⁵⁷ y FTP,¹⁵⁸ buscadores de información, listas de discusión y correo electrónico.

En este año, las nacientes páginas WWW comenzaron a distribuirse entre el mundo académico, el concepto Web atrajo el interés de muchas personas y

¹⁵⁵ Sergio Castro, RedUNAM, 1995, DGSCA, UNAM, p. 2.

¹⁵⁶ Sistema de información basado en subdirectorios, para el intercambio de programas o documentos. Hasta la introducción del Gopher para interfaces gráficas (Win) era complicado moverse entre directorios.

¹⁵⁷ Método que permite conectarse a una computadora remota, para usar sus programas y datos desde la computadora local.

¹⁵⁸ File Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de archivos), es uno de los protocolos más usados para bajar archivos de Internet.

corporaciones, que se incorporaron a Internet, por lo que comenzó a crecer de manera explosiva. En 1992, el sistema Web incorporó el manejo de gráficas, imágenes, audio y vídeo; nació la Internet Society y se comenzó a hablar de "la cultura de Internet"; alrededor de 7,500 redes en 100 países estaban interconectadas, lo que representaba un millón de computadoras. Físicamente, era una red de comunicaciones que envolvía al mundo y llevaba información a todas partes, las empresas comenzaron a aprovechar, la carretera de la información que comunica las Web o sea el conjunto de sitios que proveen de información a los usuarios, para fines comerciales.

Para 2004,¹⁵⁹ Internet esta integrada por más de 300¹⁶⁰ millones de computadoras con conexión a red, que conectan a 836 millones de internautas de más de 120 países. La infraestructura de Internet permite tener acceso a un incalculable caudal de información y documentación que se produce anualmente en el mundo. Cada año se editan cerca de 500,000 libros y más de 100,000 títulos de revistas por Internet.

Actualmente, RedUNAM tiene más de 15 mil equipos de la UNAM y cerca de 8 mil equipos de otras instituciones que se conectan a Internet a través de la salida de la UNAM, su infraestructura, la hace la red académica más grande y compleja de América Latina. La red conecta a los universitarios con los bancos de información y las bibliotecas de las diferentes escuelas, facultades, dependencias e institutos de la UNAM; además de las instituciones académicas, privadas, gubernamentales y compañías comerciales en todo el mundo que forman parte de Internet.

Desde 1992, IIS tuvo acceso a Internet, para 1993 los investigadores comenzaron a solicitar acceso a Internet y cuentas de correo electrónico, en 1996, todos los investigadores del IIS contaban con acceso a Internet. y desde esa fecha, los investigadores se han ido familiarizando con la búsqueda de información.

¹⁵⁹ Datos tomados de www.n-economia.com

¹⁶⁰ En 2004 se vendieron 189 millones de computadoras nuevas.

Para ver la información de Internet, se utilizan los navegadores de Web (Internet Explorer, Netscape, Mozilla Firefox, etc) que son programas que permiten visualizar las páginas Web de todo el mundo. En una página Web se presenta la información con referencias a otros documentos a los que se puede acceder con hacer un clic en las letras destacadas, en la imagen, la fotografía o el cuadro. El desplazarse entre páginas se llama navegar en la Web.

Para llegar a una página en especial se puede teclear su dirección en Internet¹⁶¹ o a través de una página de búsqueda, browser o explorador de Web como Yahoo o Google, donde se teclean palabras claves, el programa de búsqueda páginas de Internet que contienen esas palabras y muestra al usuario las direcciones de páginas y un pequeña muestra de lo que dicen. Las búsquedas por Internet a veces traen mucha información que no se requiere, pero con el tiempo el usuario afina sus estrategias de búsqueda.

Los grandes inconvenientes de Internet, son que el usuario puede perderse en el mar de datos y después de varias horas de navegación no encontrar nada útil; y que la información es dinámica y volátil, un día puede estar ahí y un mes después ya fue remplazada por algo más actual.

Raúl Trejo Delarbe, investigador de Sociología de los procesos políticos

“La asistencia a la biblioteca y la hemeroteca esta siendo sustituida por la consulta electrónica. Hay bancos de información e incluso redes enteras especializadas a través de las cuales se consigue que la creación del conocimiento pueda ser evaluada, discutida y, simultáneamente, propagada al instante es posible acudir a los localizadores en donde más específica es la consulta, más precisos son los sitios a donde se conduce al inquisitivo cibernauta. De esta manera , se obtiene el dato concreto, duro, lo cual constituye un enorme avance en consideración con las farragosas búsquedas

que el investigador solía emprender en el tradicional material bibliohemerográfico.

"Pero de las indagaciones, a menudo se derivan hallazgos no previstos, el dato serendipiti que es como se denomina al que surge en medio de la información, o a partir de la reflexión y el cotejo de otros datos, sin que haya sido buscado de manera deliberada..."

"La segunda posibilidad para reunir información en las redes es la búsqueda que resulta de ir expurgando en uno y otro sitio, con ese método, más lento pero más enriquecedor, el investigador tiene la oportunidad de reeditar el dato serendipiti. Ese encuentro aleatorio es propiciado, además por la posibilidad de brincar entre uno y otro sitio, especialmente en la WWW a través de las ligas que se establecen para acudir se un documento a otro."¹⁶²

La biblioteca realiza un promedio 70 búsquedas mensuales, tanto de información bibliográfica en las bibliotecas del mundo, como para localizar textos en bancos de información de periódicos o en Bancos de información de partidos políticos, secretarías de Estado, asociaciones civiles, gobiernos estatales, etc. A esta cifra hay que sumarle las consultas que los investigadores realizan diariamente desde sus computadoras personales.

Varios periódicos han puesto sus páginas Web, donde se pueden consultar las últimas noticias del día, sin tener que esperar a que mañana se publiquen en la versión de papel, por Internet se pueden consultar periódicos de cualquier lugar del mundo. Así los investigadores pueden encontrar información "fresca" sobre los sucesos de todo el mundo, además de tener acceso material gráfico: fotografías, mapas, gráficas, presentaciones, audio, video e incluso ver videoconferencias, lo

¹⁶¹ La dirección Uniform Resource Locator (URL) es la cadena de caracteres con la cual se asigna una dirección única para cada página 132.248.253.253 o bien con su nombre de dominio www.unam.mx

¹⁶² Raúl Trejo Delarbre, *La nueva alfombra mágica*, México, Diana-Fundesco, 1996, p. 72-73.

que les permite contar con otros elementos además de las textos para entender los fenómenos sociales.

• **Alvaro Arreola**, del área de sociología de procesos políticos

“Debido a mi forma de trabajo y a mi objeto de estudio, la computadora es una herramienta indispensable. Después del teléfono, la computadora es el invento más importante y el que más ha aprovechado el hombre, en los últimos 50 años.

“Mis fuentes de información son los periódicos sobre todo estatales, en menor medida los periódicos nacionales y los informes del IFE, INEGI y gobernación.

“Internet es una herramienta maravillosa que me sirve para complementar la información. Ya tengo mucho “callo” para encontrar lo que necesito, el secreto para no perderme en Internet es buscar el dato concreto y ya tengo bien identificadas las direcciones y los servidores de acuerdo a la información que tienen. Esas direcciones las tengo añadidas al libro de direcciones de Netscape; así rápidamente consulto todo. Internet me ha permitido encontrar y tener información que durante muchos años busqué, para mí es fabuloso poder sacar esos datos. Cuando se da algún fenómeno en los estados ya tengo identificadas las Web que tengo que revisar, hay estados que no tienen bien armadas sus páginas. Este tipo de consulta me ha ahorrado mucho tiempo y dinero, porque me evita tener que ir a buscar el diario estatal al centro o pedir que me lo envíen.

“Diariamente leo 6 periódicos nacionales, yo compro tres, y los almaceno durante 6 meses por si necesito tener un dato a la mano, por Internet reviso otros 3 donde ya tengo perfectamente ubicadas las secciones que debo de leer, si me interesa bajo la información precisa o la imprimo y luego incorporo el dato a la hoja de EXCEL correspondiente o al procesador de palabras. Frecuentemente reviso los periódicos estatales por Internet, uno del norte Chihuahua o Tamaulipas (que la página de la gobernatura no está bien armada), uno del sur Oaxaca, Chiapas y otro de más al sur, Yucatán. Cuando unas elecciones están próximas voy haciendo el seguimiento semanal al

estado desde aquí, y leo todo lo que sale en las vísperas y lo que se dice después. También consulto las páginas de los partidos, que el que la tiene mejor armada es el PAN y para las noticias generales la página de Televisa es muy buena.

"Los periódicos los tiro cuando salen los CD's de los periódicos, esto es maravilloso, yo compro el de El financiero y el de La Jornada, eso es una maravilla, y me ahorra mucho espacio. Uso mucho el CD, al IFE le he comprado varios CD's con información muy valiosa para mí y los CD's del INEGI que están en la biblioteca para hacer seguimiento histórico son buenísimos".¹⁶³

Actualmente los investigadores no sólo consultan Internet, sino trabajan en ella, aplican cuestionarios por la red, otras investigaciones están llenando, desde varios puntos del planeta, bases de datos puestas en Web; a través de salas de Chat privadas. una investigadora puede trabajar con otros colegas de otras dependencias y de universidades estatales a través de audioconferencia, un día la semana a una hora determinada.

La mayoría de los centros que hacen investigación social en el país a nivel institucional cuentan con página WEB, en donde se hace una semblanza del trabajo que realiza la planta académica de la institución, se promocionan algunos eventos, publicaciones de libros y revistas, algunas veces se distribuyen libros electrónicos. En el caso de revistas y algunos otros documentos, como las memorias de conferencias, muchas se distribuyen de manera gratuita en formato electrónico.

¹⁶³ Entrevista al Maestro. Álvaro Arreola Ayala, septiembre, 1998.

3.12 La comunicación a través del correo electrónico

Internet además de abastecer de información a los cibernautas, sirve, y quizás es más importante, para comunicar a millones de personas a través del correo electrónico (e-mail); es posible enviar un mensaje en minutos a varias personas en todo el mundo, se pueden establecer foros de discusión entre personas que están alejadas físicamente, pero los pensamientos concurren en el mundo virtual de Internet. La comunicación no es únicamente por texto, hay imagen y audio, que si bien, no son muy buenas porque requieren de ancho de banda, tanto del que envía como del que recibe, es posible ver imágenes o escuchar sonidos, cuando se necesita.

La necesidad de tener una cuenta de correo electrónico, para comunicarse e intercambiar información con sus colegas en otras instituciones nacionales o extranjeras, fue una de las razones que influyeron en los investigadores para solicitar una conexión de red y el acceso a Internet. Desde 1993, los investigadores se dirigieron a cómputo buscando satisfacer estas necesidades: "necesito una cuenta de correo electrónico para que me manden información" o "necesito mandar un archivo a este e-mail", "necesito mantenerme en contacto a través del correo electrónico, ¿cómo lo hago?".

La comunicación vía correo electrónico ha resultado muy útil para la investigación social. Un investigador que se aleja de su institución puede seguir en contacto con el personal del Instituto, con sus ayudantes, becarios o tesisistas, sus amigos y familia a través del correo; si requiere alguna publicación del Instituto que le resulta interesante, puede comunicarse al departamento de cómputo para que envíe una versión digital del material por correo electrónico. Las oficinas centrales de INEGI y su banco de información en computadora están en Aguascalientes, en ocasiones la investigación necesita cierta información que no viene ni en CD-ROM ni en los documentos publicados, entonces se solicita al INEGI, tiempo después la información llega en un archivo adjunto a la cuenta de correo del investigador que la solicitó. Como estos ejemplos hay muchos más.

Marta Mier y Terán Rocha, del área de demografía.

“Creo que hemos perdido la belleza en la escritura, si bien es cierto que el correo electrónico nos ha hecho retomar el hecho de intercambiar mensajes escritos, éstos ya no tienen la forma bella de los investigadores de hace un siglo.

“La pérdida del estilo en la escritura de mensajes, considero que se debe a una cuestión cultural; a finales del siglo, la rapidez se impone y el uso de las computadoras exalta el culto a la velocidad, todo se hace rápidamente aunque tenga que ser a costa de la pérdida de la belleza o la forma, sin embargo es cierto que facilita el intercambio de ideas, acorta las distancias físicas al omitirnos todas las molestias y tiempo perdido que implica el uso del correo postal.”¹⁶⁴

El e-mail además de enviar correos, puede ser un medio para conocer gente de todo el mundo, lo cual puede hacerse a través de las listas de discusión. Hay listas de discusión para todo; desde grupos musicales, películas, literatura, hackers, deportes, gente que busca pareja, grupos de soporte en cómputo, hasta religión, grupos de científicos, deudores de la banca, etc. En ListsNet, hay una de las colecciones más completas de listas de discusión del mundo, junto con requisitos e instrucciones para suscribirse a ellas. Cuando uno se inscribe a una lista o foro de discusión en Internet, dependiendo del tráfico de la lista, será el número de mensajes que recibirá diariamente; hay algunas que generan únicamente 20 o 30 mensajes diarios, y otras tienen entre 100 y 200 suscriptores de todo el mundo, hay listas que manda un mensaje cada día y tiene más de 50 mil suscriptores.

La búsqueda de personas por Internet, la posibilidad de contactar a especialistas de su mismo tema o a los autores de libros, para consultarlos algunos detalles de su investigación, a través del correo electrónico muy atractiva; aunque no siempre hay respuesta, ya que ante la posibilidad de recibir virus disfrazados de mensajes,

¹⁶⁴ Entrevista a la Dra. Marta Mier y Terán Rocha. Octubre, 1998.

los usuarios prefieren borrar los correos de desconocidos sobre todo si trae archivos adjuntos.

• **Matilde Luna**, del área de gobierno, procesos y actores sociales

“La computadora ha dado nuevas herramientas a la investigación social. El acceso a información fresca por red, permite obtener información reciente, el intercambio de ideas y da la oportunidad de incorporar mayor cantidad de datos a las investigaciones y trabajar con más investigaciones.

“La red es un evento maravilloso porque nos permite estar en comunicación con investigadores que se van a estudiar al extranjero o a hacer estudios de posgrado, y con investigadores de todo el mundo a los que no conoces personalmente.”¹⁶⁵

La creatividad de los investigadores para resolver las necesidades de investigación y facilitar su trabajo se manifiesta en el uso que hacen de la computadora y del software. En cada cubículo, esta herramienta tiene un uso muy particular, y las aplicaciones que para algunos representan un avance maravilloso para su investigación, para otros no lo son. Sin embargo en todos los casos, esta herramienta que se ha convertido en un elemento importante para su trabajo y una buena parte del tiempo de investigación se desarrolla trabajando en la computadora.

El nivel de apropiación de la tecnología en cada caso es único y sólo se da para algunos productos dependiendo de las temas que investigue cada personas y de las fuentes que maneje. Ante la velocidad de renovación que tiene la tecnología de nuestros días, cuando se logra dominar un equipo o software, el mercado ya tiene un producto nuevo; cuando el individuo se ha apropiado de la tecnología, tiene la capacidad para determinar si requiere modernizarse o no, porque la tecnología está a su servicio y sirve a su proceso creativo.

¹⁶⁵ Entrevista a Matilde Luna, octubre, 1998.

Cada uno de estos testimonios, es un vistazo a ese espacio privado donde realizan el proceso creativo de investigar. Existen más de los que están descritos aquí, porque cada individuo cuando se apropia de la tecnología, personaliza el uso de la computadora, la convierte en una herramienta que lo acompaña durante su trabajo y hace lo que el investigador necesita, aunque a veces se topa, con que ese invento tiene muchas limitaciones todavía.

Capítulo 4. Conclusiones

4.1 Espacio creatívogénico

Desde sus inicios, la Universidad Nacional Autónoma de México ha sido un espacio que permite el desarrollo de la creatividad y el conocimiento, tanto para la ciencias como para la expresión artística. Es un foro amplio, libre y generoso para la presentación y la apreciación de su obra artística y de su producción intelectual; cada uno de los recintos y los espacios de la Universidad tiene una historia y una fisonomía propia, son pequeñas comunidades que expresan el vínculo indisoluble entre la investigación, la enseñanza, el arte y la difusión, manifestando su apertura a las nuevas ideas en un ambiente de amplia tolerancia a la universalidad del pensamiento pero, siempre vinculada a su sociedad.

Los dos preceptos que imperan en UNAM y rigen su vida académica son: la libertad de cátedra y la libertad de investigación, que a su vez, garantizan la libertad de pensamiento, la tolerancia y el respeto.

El ambiente universitario provoca el contacto con diferentes y contrastantes estímulos culturales tanto convergentes como divergentes abriendo las perspectivas y permitiendo el surgimiento de nuevas ideas, que a su vez, enriquecen el cúmulo de experiencias para alimentar nuevos procesos mentales produciendo el conocimiento, los avances tecnológicos, el desarrollo de la cultura y provocando, otra vez, estímulos culturales. Este ambiente permea a todas las dependencias impregnándose en las labores académicas y docentes que se desarrollan en nuestra Universidad.

La comunidad universitaria que busca y gusta estar a la vanguardia de los avances científicos y tecnológicos; hace 50 años la UNAM trajo la primera computadora a México y en este siglo, apoya el desarrollo de las ciencias genómicas e Internet 2. Aunque a primera vista no parece tener relación con la

investigación en ciencias sociales, es parte de un ambiente cultural que nutre a los científicos sociales, que les invita a pensar en nuevas perspectivas, que les dota de nuevas herramientas y porqué no, de nuevos paradigmas.

4.2 Una comunidad que genera el ambiente creatívogénico

El Instituto de Investigaciones Sociales a través de sus 75 años, muestra los esfuerzos de varias generaciones de intelectuales por crear un espacio intelectual y físico que albergue a una comunidad de profesionales en la investigación y el ejercicio de las ciencias sociales.

A través del trabajo de sus Autoridades y Funcionarios que buscan nuevos recursos tanto financieros como humanos que enriquezcan el ambiente y la adopción de los avances tecnológicos; tomando las decisiones adecuadas para conservar el ambiente propicio para la investigación y difusión de los trabajos; con la responsabilidad de tomar lo mejor de los avances para estar siempre a la vanguardia; sin descuidar condiciones materiales para mantener la estabilidad laboral; pero sin olvidar que lo más importante es motivar y respaldar a cada uno de su personal, que son en primer lugar, los que hacen a la institución con su interrelación cotidiana.

Los Técnicos Académicos, personal que dan soporte e integran la "infraestructura de la investigación", están organizados en actividades objetivas como son: biblioteca, cómputo, publicaciones; que apoyan al trabajo del investigador al descargarles en las labores de acceso a la información, a la tecnología, a las publicaciones y a la difusión, otorgándoles mayor tiempo para la reflexión lo que garantiza la calidad y los tiempos de la investigación.

Los Investigadores con su trabajo cotidiano, sus relaciones con diferente comunidades de forma directa o indirecta, a través de sus publicaciones, van conformando un prestigio personal que aunado al de otros se sublima y se

convierte en el prestigio de la institución. Esto se traduce, en el hecho de que los investigadores puedan participar en varios proyectos individuales y colectivos.

Así, después de 75 años de la fundación del IIS, se encuentran 80 investigadores que desarrollan más de 150 investigaciones, que explican los fenómenos sociales e incluso, varios investigadores se han convertido en actores sociales que inciden en el desarrollo de nuestra sociedad.

A través de los años, el perfil del investigador se ha modificado, ha aumentado su productividad y se han multiplicando los medios para la difusión de sus resultados; lo que ha provocado la diversificación de las fuentes de financiamiento y que se establezcan incentivos a la productividad del investigador y a la calidad de la investigación. Para otorgar los incentivos, se han generado índices que comparan la productividad de diferentes instituciones donde se hace investigación.

Los espacios para hacer investigación han ido evolucionando, creando un ambiente propicio para crear e investigar. Aunque no exista una política específica para generar un ambiente creativogénico, ha existido una preocupación constante por los directores de centros e institutos por proporcionar a los investigadores lo necesario. Actualmente en el IIS, existen una serie de condiciones, que favorecen el desarrollo de las capacidades creativas, intelectuales y de investigación de sus integrantes.

El ambiente creativogénico es el producto de la interacción de todos los miembros del IIS, aunado al espíritu universitario que convergen en un lugar que proporciona los medios para desarrollar su trabajo y la apertura cultural, científica y tecnológica con la tolerancia y el respeto a las diferencias, que alientan a sus individuos a manifestar su creatividad, a atreverse a imaginar nuevas temáticas y formas novedosas de acercarse y analizar los fenómenos social para explicarlos mejor.

Como parte de este proceso, el fortalecimiento de la investigación con la organización de grupos de investigación, y la incorporación profesionales de diferentes áreas para facilitar el acceso y la organización de la información a

través de la constante actualización del acervo bibliográfico y hemerográfico, que permite estar al día en los avances teóricos en humanidades, de la últimas noticias y del desarrollo de informes sobre los fenómenos sociales, y técnicas que permitieran a procesar más rápidamente la información, para cual se utilizaron los avances tecnológicos del momento. De forma particular el IIS se preocupa por dar a sus investigadores los medios intelectuales y el acceso a la nuevas herramientas como la computadora.

4.3 Los investigadores y las computadoras

Hace 40 años las computadoras disminuyeron dramáticamente los tiempos de procesamiento, pero para ser utilizadas, la información tuvo que ser adaptada, es decir, se codificó, se pasó a un formato numérico que la computadora traducía a su vez al lenguaje maquina de unos y ceros (formato binario); esto perduró hasta finales de la década de los ochentas. La relación entre el investigador y la computadora fue lejana y se caracterizó:

- El uso de grandes computadoras requería de condiciones físicas especiales para su funcionamiento; por lo que se ubicaban fuera de las instalaciones del Instituto.
- El manejo de las computadoras era complejo y requería de programas que tenían que ser elaborados por especialistas en el área.
- El procedimiento para alimentar la información a la computadora, tenía que pasar por varias etapas y tardaba semanas o meses antes de poder cargarse en la computadora.
- Las aplicaciones comerciales no estaban diseñadas para ciencias sociales, hasta la aparición del SPSS.

- El manejo de datos cualitativos rayaba en la fantasía y sólo se podía cuantificar si era codificable.
- El procesamiento de datos cuantitativos era considerado rápido, siempre y cuando fueran grandes volúmenes de información; ya que la información se tenía que codificar, pasar a tarjetas perforadas y desarrollar los programa de lectura, cálculos y salidas o impresión de la información codificada; lo que significaba, meses de trabajo.

Se puede hablar de un primer periodo que va de 1958 a 1976, cuando la tecnología sólo era solo para los elegidos que tenían los conocimientos para poder operar este tipo de tecnología, generalmente ingenieros, actuarios, físicos y matemáticos. Los operadores tenían el contacto físico, el contacto cercano, con el cerebro electrónico; los programadores se comunicaban con el cerebro a través de tarjetas que manipulaban los operadores, así su relación era indirecta. Por las características de estas grandes computadoras y el desarrollo tecnológico mundial el nivel de apropiación no podía ir más allá de la alfabetización digital. Todavía no se sabía cómo hacer que las computadoras manejaran algo más que números.

Un segundo periodo lo podemos ubicar entre 1977 a 1983, cuando los programadores empiezan a usar, de forma remota las grandes computadoras, su relación se vuelve directa aunque sumamente limitada ya que no tiene acceso a todos los recursos. El investigador empieza a ser un observador del procesamiento e inclusive algunos comienzan a revisar resultados en las terminales, lo que enriqueció su análisis.

En la década de los ochenta aparecieron las primeras computadoras personales (PC), cerebros electrónicos que podían estar encima de un escritorio, ya que no requerían condiciones especiales y al final de la década, bajaron de precio hasta ponerse en el rango de los electrodomésticos con lo que empezaron a ganar mercado.

Al popularizarse las PC's, a principio de la década de los noventa, surge software comercial que permite operarlas sin conocimiento especializado y una nueva visión, la de Windows que busca hacer más fácil y amigable el uso de la computadora, así como de los programas que corran en ella, lo que provocó el inusitado crecimiento de usuarios de PC's.

Los bajos precios de las computadoras y la filosofía de computadoras amigables a través de un ambiente gráfico para la comunicación hombre-máquina provocaron la inserción de PC's en prácticamente todas las actividades del hombre y poco a poco se convirtieron en un elemento indispensable para la vida moderna. Al haber perneado casi todas las actividades del hombre, una epidemia de virus interrumpe los procesos productivos, causando pérdidas económicas en todo el mundo.

La investigación no estuvo exenta de este fenómeno, por lo que se generaron cambios que obligaron al investigador a incorporarse al mundo de las computadoras, a convertirse en un usuario cercano y sin darse cuenta, se apropió de esa tecnología.

El Instituto de Investigaciones Sociales puso al alcance de cada uno de sus investigadores el cómputo y la informática, les dio una computadora personal que les permitió apropiarse de los avances tecnológicos y facilitó su trabajo, e hizo directa la relación entre el investigador y la computadora.

La utilización directa de la computadora por el investigador produjo cambios en las técnicas para la recopilación, el ordenamiento, clasificación y análisis de información y abrió la posibilidad de explorar nuevos temas.

Así el cómputo ofreció al investigador un espacio virtual; espació donde puede depositar su información, ideas e hipótesis y estructurar su pensamiento, elementos necesario para el proceso creativo y lógico que transforma conceptos y teorías, con los que a su vez, se construye el conocimiento científico de la sociedad y de los fenómenos sociales. Con lo que la computadora se convirtió en

una herramienta versátil que acompaña al proceso de investigación, apoyando la mayor parte de sus actividades.

Para finales del siglo XX, la computadora ya era una herramienta indispensable para la investigación social, que da independencia al investigador para procesar sus datos sin tener que depender del departamento de cómputo.

La computadora ha permitido aprovechar el trabajo creativo de otras personas, debido a la gran acumulación y fácil recuperación de la información que ofrece a través de sus grandes bancos de datos y de la conexión a la supercarretera de la información, Internet. Las redes de computadoras son un medio para intercambiar ideas y avances de investigación rápidamente acortando las distancias entre las personas y les permite la discusión e interrelación que enriquece la reflexión, lo que ha provocado que la ciencia avance a una velocidad nunca antes imaginada.

4.4 El Investigador, un ser creativo

Normalmente el investigador no se reconoce a si mismo como un ser creativo. Sin embargo, es la capacidad creativa del investigador la que le permite encontrar nuevos temas, plantear puntos de vista innovadores, imaginar dónde y qué debe buscar, para mediante procesos lógicos y métodos científicos encontrar la explicación a los fenómenos que estudia. Con la creatividad resuelve muchos de los problemas que se presentan.

Hay tres formas en que los investigadores manifiesta su creatividad.

1. **La creatividad innovadora** que lleva a proponer nuevos temas, nuevas perspectivas para abordar un problema en otras palabras, la originalidad temática.
2. **La creatividad inventiva** que desarrolla nuevos métodos y técnicas con el fin de poder estudiar temas que antes no habían sido tratados por falta de

instrumentos metodológicos o tecnológicos. Es decir, innovan en la forma de hacer investigación. Encuentran la forma de vencer obstáculos.

3. **La síntesis creativa** se manifiesta cuando se generan nuevos conceptos, pero sobre todo cuando se pueden desarrollar nuevas teorías que permiten el avance de la ciencia. Esto implica una alta creatividad personal, un ambiente creativogénico y un momento donde se ha acumulado conocimiento suficiente, donde se han acuñado conceptos que explican nuevos elementos y que necesita integrarse para generar un nuevo paradigma.

Todos los investigadores poseen creatividad y la manifiestan en su trabajo, en cada una de sus investigaciones hay por lo menos una manifestación de alguna de estas formas de la creatividad. El mismo investigador puede manifestar en un trabajo ciertas formas de creatividad, diferentes a las de otro trabajo.

Cuando un investigador revisa el trabajo de sus colegas, busca esos elementos innovadores, esas explicaciones creativas bien fundamentadas, esas teorías bien estructuradas que revolucionan la ciencia y permiten su avance.

4.5 La computadora, una herramienta que ayuda a imaginar y a investigar

Desde hace 40 años se utilizan las computadoras en ciencias sociales pero, sólo en los últimos 15 son una herramienta multiusos, versátil que acompañan al investigador en casi todas las fases del proceso de investigación, que se puede usar para manejar todo tipo de información proveniente de cualquier fuente, que permite construir datos para analizar cualquier tema y se adapta a la forma de trabajo de cada persona, porque muestra su potencialidad al ser una extensión de su mente.

Cada investigador encuentra un uso diferente a esta herramienta, según las particularidades de su objeto de estudio, las formas de construir sus abstracciones de la realidad; gracias a que disminuye el tiempo de las actividades cotidianas y da respuestas rápidas, lo que asegura la fluidez de idea que requiere el pensamiento creativo. El no tener que esperar mucho tiempo para obtener resultados y el poder intentar hacer conexiones entre datos que antes no se habían relacionado, asegura la continuidad y flexibilidad de los procesos mentales que realizan el análisis y la interpretación de la información para construir nuevos conceptos y descubrir e integrar teorías.

El hombre posee un mundo virtual sumamente privado en su mente, es donde guarda el conocimiento y las percepciones que recibe; y donde con la imaginación hace todas las conexiones y ordenamientos que se le ocurren. Mediante procesos lógicos corrobora esas ideas, las somete a las reglas científicas y encuentra la verdad, pero las ideas y el conocimiento que existen en su mente, mientras no se conviertan en algo sólido como: la expresión verbal o escrita, no existen para los demás.

El usuario al apropiarse de la tecnología puede crear en su computadora personal un mundo virtual externo, una extensión de su mente donde deposita algunas de sus ideas, impresiones y pensamientos; lo que le da la oportunidad de ver sus ideas dispersas, desordenadas y ajenas a él, para ordenar, analizar, combinar y borrar lo que no le convence y conservar lo que le parece importante. Su computadora personal le da la posibilidad de invitar a otros, a su mundo virtual externo, así como él puede visitar a otros, antes de que se convierta en algo concreto, en un texto.

Para terminar la computadora ayuda a estructurar el pensamiento, a dar forma a sus creaciones y comprobar las ideas mediante el método científico, ya que la computadora es un puente entre la mente y la realidad, un espacio donde las pruebas a los datos reales ocurren a la velocidad de los procesos virtuales, por lo

que es más rápido encontrar una explicación a los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad y compartirla con los demás.

Apéndice I

Relación de investigaciones, investigadores y año en el que el Departamento de Cómputo realizó labores de apoyo a los proyectos del IIS de 1968 a 1998.*

En la columna de personal asignado se manejan iniciales: RVG es Romualdo Vitela García, JAZ es el Javier Alvarado Zavala, PMO es Patricia Martínez Omaña, SAF es Sofía Aké Farfán, JA es Javier Alcántara

Nombre de la investigación	Investigador	Tipo de apoyo	Personal asignado	Año
Encuesta de Fecundidad urbana	Raúl Benítez (responsable)	Programación de cuadros trivariados Cuadros de frecuencias marginales con cálculo de porcentajes, medidas y varianzas	PMO	1968
			PMO	1970
El apoyo popular al movimiento estudiantil de 1968	Cecilia Imaz	Programación de Matrices de intercorrelación con coeficiente Gamma	PMO	1968 1969
Encuesta Subdesarrollo y saber superior; el caso de Brasil	Victor Manuel Durand	Programación de cuadros de frecuencias y porcentajes con coeficientes de correlación gamma y coeficiente x2	PMO	1970
Encuesta Imagen que de la ciencia y del científico tienen los adolescentes mexicanos	María Luisa Rodríguez Sala de Gómez Gil Aurora Tovar Adrián Chavero	Cuadros generales, trivariados Tablas de frecuencias cruzadas Frecuencias cruzadas con porcentajes y medidas estadísticas	RVG y	1972
			PMO	1973
			PMO	1974
			PMO	1975
	Pablo González Casanova	Programación para el cálculo de matrices, proyecciones de la población por estratos a 1967 basados en los censos de 1950 y 1960. Tasas de matrícula total de escuelas por países		
	Raúl Benítez	Proyección de la población por estados, 1969 y 1970	PMO	1973
	Enrique Contreras	Formación de subarchivos Obtención de frecuencias multivariadas 1000 cuadros	JAZ	1974
Desarrollo	Alejandro	Matrices de frecuencia y matrices de	JAZ	1974

* Elaboración propia, con la información proporcionada por la Lic. Patricia Martínez, el Ing. Javier Alvarado, el Ing. Javier Alcántara y el Ing. Romualdo Vitela, de la consulta a sus archivos personales, de los informes de actividades del Departamento de Cómputo del IIS y mis 12 años de trabajo en esta dependencia.

productividad y estructura social	Calatayud	correlación Gamma		
Encuesta de fecundidad rural Raúl Benítez (responsable)	René Jiménez, Javier Espinoza, Carlos Welti	Programación de talas de frecuencias cruzadas con porcentajes. Tablas de frecuencias cruzadas con porcentajes y medidas estadísticas Al archivo de datos 2 variables más Cuadros de promedios con una muestra Promedios y tablas de frecuencia de la muestra 2 Programas para generar un archivo con variables seleccionadas y obtener frecuencias y promedios	PMO	1974- 1975
	René Jiménez	Tablas de frecuencias cruzadas y promedios		1976
	Catalina Gougaint			
El ejercicio de la medicina en México	Rolando Collado	Corrección de archivo por errores de codificación	JAZ	1974
		Programas de tablas de frecuencias Creación del archivo definitivo de la información, de títulos y frecuencias Impresión final de los cuadros Nuevo archivo con variables nuevas y obtener frecuencias y medidas estadísticas	PMO PMO y JAZ	1975 1975
			JAZ PMO	1976
	Juan Casimir	Programación de coeficientes de correlación, regresión y x2 Cálculo de máximo, mínimo, amplitud, intervalos, frecuencias, marca de clase y momentos para conocer una distribución. Cálculo de valores estimados	PMO	1975
Encuesta sobre las actividades científicas y técnicas de las instituciones de investigación y desarrollo de México	Ma. Luisa Rodríguez Salas	Construcción del archivo de variables Tablas de frecuencias cruzadas por porcentajes	PMO y RVG	1976
La prensa nacional	Regina Jiménez de Ottalengo	Construcción de archivo de frecuencias de palabras Construcción de un archivo por cada artículo Construcción de un archivo de apuntadores	JAZ y PMO	1976
San Luis de la Paz. Población y Economía	Cecilia Rabell	Archivos de bautismos y defunciones Tablas cruzadas de variables	PMO	1976
Encuesta mexicana de fecundidad Raúl Benítez (responsable)	Guadalupe Espinoza	Formación de varios archivos con variables definidas Obtención de cuadros para cada archivo Formación de un archivo partiendo de la encuesta individual Frecuencias simples de las nuevas	RVG PMO	1978

Encuesta mexicana de fecundidad	Carlos Welti	variables agregadas al archivo	PMO	1982
		Formación final de archivos Tabulación de variables Pruebas de recuperación de variables de la encuesta construidas en Chicago		1983
Mortalidad infantil	Alberto Minujin	Clasificación del archivo original Programa para detectar códigos ilícitos en variables Frecuencias de todas las variables Correcciones al archivo original Clasificación Frecuencias univariadas de todas las variables Tabulaciones finales Adecuaron programas e información traída de Bélgica Se procesaron control automático de errores, clasificación, creación de variables y generación de archivos Se construyeron archivos por vivienda, mujeres, abortos, defunciones, hogares y población Variables cruzadas Programas para archivos de intercambio Programas para ordenar, clasificar, detectar errores	PMO	1981
Módulo sociodemográfico	Alberto Minujin y René Jiménez	Obtención de frecuencias cruzadas en SPSS Variables combinadas Corrección de errores		1982
Mortalidad infantil y grupos sociales en México	René Jiménez	Captura de información Cálculo de tablas de mortalidad para 1980 por sexo y estado		1981 1985 1987
Interrelación de variables demográficas		Captura de información Procesar información de 4 censos nacionales		1981
Los Presidentes en América Latina Pablo González (responsable)	Gustavo Emmerich	Captura de información		1981
Estructura financiera y modelo de acumulación		Captura de información		1981
Evolución de la población mexicana a partir de los datos censales 1895-1970		Programa conversacional para hacer expansiones de población imprimiendo las tablas generadas	PMO	1981
Análisis de la encuesta mexicana de fecundidad		Formación de archivos, programación y asesoría	PMO	1981
Seminario Factores		Formación de archivos, programación	JAZ	1981

determinantes del cambio demográfico		y obtención de cuadros para diversas ponencias		
Encuesta demográfica de CONAPO	Marisa Monterrubio	Obtención de cuadros de tabulaciones cruzadas	PMO	1983
	Sergio Ramos	76 cruces de variables en SPSS Frecuencias simples de variables	JAZ	1983-1984
	Martha Mier	Programa para el manejo de la cinta de una muestra del censo de población de 1970 y la elaboración de tabuladores	PMO	1984-1985
Artículo descenso de la fecundidad en las áreas urbanas de México	Raúl Benítez Carlos Welti	Se copio archivo de datos de la Encuesta Mexicana de Fecundidad de 1977 y la Encuesta nacional Demografía de 1982. Se obtuvieron 10 series de cuadros consistentes en el cálculo de tasas de varios tipos-unas 20000 líneas de impresión	RVG	1985
Sindicalismo universitario	Sergio Zermeño	Se obtuvieron listados de tablas de frecuencias simples Se leyeron 2792 tarjetas y se imprimieron 13352 líneas	PMO	1985
	Mario Ramírez Rancaño	Procesamiento de información estadística y electoral Análisis de correlaciones y 15 análisis factoriales, cuadros de dispersión Se imprimieron 15000 líneas	RVG	1985
La población novohispana a la luz de los registros parroquiales: avances y perspectivas de investigación	Cecilia Rabell	Procesamiento de nacimientos y defunciones de San Luis de la Paz 6 Tabulaciones y la recodificación de la variable Grupo étnico Se elaboraron 15 cuadros Impresión de 3000 líneas Captura de 140 pp.	PMO	1985
	Juan Molinar L.	Captura 100 pp.		1987
La población indígena en México	Carlos Martínez Assad	Captura 14 pp y 120 pp. Cálculo de tasas de crecimiento		1987
Empresas y conflictos laborales	John Heat	Programa de captura para la información ganadera		1987
Ponencia Elecciones y partidos políticos en México	Manuel Perló Cohen	Elaboración de sistemas y asesoría Análisis estadístico y gráfico	JAZ RVG	1991 1994 1995
Matrimonios de San Luis de la Paz de 1645-1810	Raúl Benítez Zenteno	Análisis estadístico y gráfico	RVG	1993 1994
Conflictos laborales en México 1970-1985	Raúl Benítez Zenteno	Análisis estadístico y Gráfico	RVG	1993 1994 1995
Fecundidad, salud reproductiva y pobreza en América Latina: El caso de México	René Jiménez Ornelas y Teresita de Barbieri	Análisis estadístico	RVG	1993 1994

Comunidades sin límites territoriales estudio sobre la reproducción étnica de migrantes zapotecas asentados en la Ciudad de México	Martha Judith Sánchez	Análisis estadístico y gráfico	RVG	1993
Modernización y racionalidad: formas institucionales, actores y liderazgos en México, 90	Francisco Valdés	Elaboración de bases de datos	RVG	1993
La desigualdad en México. Tablas de mortalidad para la República mexicana y sus entidades federativas	René Jiménez Ornelas	Análisis estadístico	RVG	1994
Democracia, cultura política y régimen q ^o político en sociedades pluriculturales: el caso de México	Victor Manuel Durand Ponte	Análisis estadístico	RVG	1994
Cultura política y educación	Marcia Smith de Durand	Bases de datos y programación	RVG	1994
Nuevas formas de sociedad, nuevas sensibilidades	Fernando Castaños, Julia Flores y Yolanda Meyenberg	Análisis estadístico	JAZ	1994
Factores que inciden en el desarrollo de las regiones costa e istmo de Oaxaca		Análisis estadístico y bases de datos	RVG	1994
Proyectos de vinculación: Centros de educación superior-industria	Rosalba Casas, Matilde Luna y Rebeca de Gortari	Programa de captura y validación, análisis estadístico y elaboración de gráficas	SAF	1994 1995 1996 1997
Índice Hemerográfico	Centro de documentación	Bases de datos y desarrollo del sistema	RVG	1995
	PRÓLAP	Elaboración de Gopher	RVG	1995
	IIS	Elaboración de Gopher y página Web	RVG	1996
Los valores y las actitudes en la educación superior en México	Regina Jiménez de Ottalengo	Programa de captura y validación de información	RVG	1996
Dinámica demográfica y cambio social	Carlos Welti	Graficación y apoyo para la edición	RVG	1996

Red y banco de datos de información estadística e internacional para apoyo a la investigación de dependencias de la UNAM	Ricardo Pozas	Administración del proyecto	RVG	1996
Consecuencias de la organización institucional de la UNAM. Un intento de evaluación	Víctor Manuel Durand Ponte	Análisis estadístico y bases de datos	RVG	1996
Encuesta de actitudes, valores y opiniones sobre el principio de no reelección	Julia Flores	Procesamiento estadístico, elaboración de gráficas y análisis léxico de una prueba de léxico	JAZ	1998
El tribunal Universitario una encuesta de valores actitudes y opiniones	Julia Flores y Fernando Castaños	Procesamiento estadístico, elaboración de gráficas y análisis léxico de una prueba de léxico	JAZ y SAF	1998
El personal académico de carrera del Instituto Mexicano del Petróleo	Fernando Castaños	Diseño de una base de datos, tablas y formulario de captura de Acces	JAZ	1998

Apéndice II

Cronología de la formación de las humanidades en México

Año	Hecho
1929	Ley de autonomía para la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se incorporan a la UNAM, el Observatorio Astronómico Nacional y los Institutos de Biología y Geología.
1930	La UNAM funda su primera dependencia, el Instituto de Investigaciones Sociales (IIS-UNAM), en abril.
1933	Se funda el Instituto de Ciencias Geográficas de la UNAM. El Ejecutivo envía al Congreso el proyecto de Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se le asigna la suma de 10 millones de pesos y se establece que no recibirá más ayuda del Gobierno Federal.
1934	Se funda el Fondo de Cultura Económica.
1935	La Universidad cierra sus puertas por falta de recursos financieros.
1936	Se funda el Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM.
1937	Se funda el Instituto Politécnico Nacional.
1938	Se funda el Instituto de Física de la UNAM. En junio inicia actividades la Casa de España en México. El 30 de diciembre se funda, por iniciativa de Alfonso Caso, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y se publica su fundación el 3 de febrero de 1939; su primer director fue Alfonso Caso y dependía de la Secretaría de Educación Pública.
1939	Nace la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH). Se funda la Revista Mexicana de Sociología del IIS-UNAM.
1940	El 8 de octubre la Casa de España en México desaparece dando lugar al El Colegio de México (El Colmex), como cofundadores se encuentran: el Banco de México, la UNAM y el Fondo de Cultura Económica.
1941	Nace el Centro de Estudios Históricos de El Colmex.
1942	Nace la Escuela Normal Superior.
1943	Se funda el Instituto Nacional Indigenista (INI). Se funda la Universidad Iberoamericana (UIA). El 8 de abril se funda el Colegio Nacional, que reúne a lo más selecto de la intelectualidad de México.
1944	Se crea el Departamento de Humanidades de la UNAM. El 27 de septiembre nace el Museo de Historia de Chapultepec.
1945	Se funda el Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM. El Departamento de Humanidades cambia a Coordinación de Humanidades de la UNAM.
1946	Se funda la Junta Mexicana de Investigaciones Históricas. Nace el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA).
1947	Nace el Centro de Estudios Filológicos de El Colmex.
1949	Nace la Asociación Internacional de Sociología. Nace la Asociación Internacional de Ciencia Política.
1950	Primer Congreso Nacional de Sociología. Nace la Asociación Nacional de Sociología. La Escuela Nacional de Jurisprudencia se transforma en la Facultad de Derecho de la UNAM.
1951	Se funda la Escuela Nacional de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.
1952	Se funda la Dirección General de Muestreo Estadístico, dependiente de la Secretaría de Economía; hoy, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
1953	Se crea el Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana.
1954	Nace el Centro de Investigaciones Agrarias como fideicomiso manejado por el Banxico.

1955	Nace el Centro Nacional de Productividad AC. (Adiestra personal técnico para incrementar la productividad en las actividades económicas y realizaba investigación sobre: desarrollo regional, problemas de mercado e industrias específicas). Se funda la revista Ciencias Políticas y Sociales, con la colaboración de investigadores del IIS-UNAM.
1957	Se publican Técnicas Estadísticas para investigadores sociales, publicación hecha por Oscar Uribe, investigador del IIS-UNAM. Se crea la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), la funda: la UNESCO, OEA, CEPAL, la Universidad de Chile y con el patrocinio del gobierno mexicano. Se constituye la Sociedad Mexicana de Historia de la Medicina. Se funda la carrera de Historia en la UIA.
1960	Nace el Instituto Mexicano de Estudios Sociales, AC.
1962	Se publica el ABC de la correlación y sus aplicaciones sociales por Oscar Uribe. El Colmex adquiere el estatuto de escuela universitaria con facultad para otorgar títulos y la autonomía para elaborar sus planes y programas de estudios; crea el Centro de Estudios Internacionales.
1963	Se publica la matemática, la estadística y las ciencias sociales por Oscar Uribe. Nace el Centro de Estudios Educativos.
1964	El Colmex crea el Centro de Estudios Económicos y Demográficos. La UIA crea la Licenciatura en Ciencias Sociales. La Universidad de Baja California Norte y la Universidad Autónoma de Guerrero crean la carrera de Sociología. Inicia actividades el Centro de Estudios de Historia de México de CONDUMEX, SA.
1965	Se funda el Centro Mexicano de Estudios Históricos AC, por estudiantes de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.
1966	Pablo González Casanova asume la dirección de IIS-UNAM y crea la sección especializada en Muestreo, Programación, Cálculo y Análisis, hoy Departamento de Cómputo.
1970	Pablo González Casanova, director de IIS es nombrado rector de la UNAM. Se le otorga a la UIA el reconocimiento oficial de los estudios y la autonomía para elaborar sus planes de estudios.
1971	Se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT
1973	Se crea el Centro de Investigaciones Superiores del Instituto Nacional de Antropología e Historia (CIS-INAH); actualmente es el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).
1974	El IIS-UNAM impulsa la creación del Centro de Sociología en la Ciudad de Oaxaca, con la participación de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, el Conacyt y la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES). Inicia funciones el Instituto de Ecología, AC. Se crea el Centro de Investigaciones y Docencia Económica (CIDE).
1976	Se funda la revista Trimestre Político del Fondo de Cultura Económico.
1978	Se funda la revista Nexos.
1979	Se funda el Centro de Investigación Científica Ing. Jorge L. Tamayo.
1981	Se suprime la categoría de ayudante de investigación en la UNAM, siendo rector Guillermo Soberón. Nace el Colegio de Michoacán, AC. Se crea el Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.
1982	Se constituye el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC. Se crea el CIESAS Golfo en Xalapa. Se crea el Centro de Estudios Fronterizos del Norte de México, AC; hoy El Colegio de la Frontera Norte (Colef).
1983	En agosto se crea el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) de la UNAM en Cuernavaca Morelos.

1984	El 16 de julio se crea el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), como una forma de mejorar los ingresos de investigadores y frenar la "fuga de cerebros". Con este mecanismo los investigadores de tiempo completo de instituciones de educación superior y del sector público pueden recibir una beca que compensa en algo la caída del salario debido a la política de austeridad. Se crea la Universidad Pedagógica Nacional (UPN).
1985	Se crea el CIESAS Sureste.
1986	Se crea el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades de la UNAM, dirigido por el Dr. Pablo González Casanova.
1987	Se crea el CIESAS Occidente y CIESAS Oaxaca.
1994	Nace el Colegio de la Frontera Sur (Ecosur).

Bibliografía

- Arieti, Silvano, La creatividad. La síntesis mágica. Fondo de Cultura Económica, México, 1993, 357 pp.
- Ander-Egg, Ezequiel, Técnicas de Investigación Social. Lumen, Buenos Aires, 24ªed., 1995, pp. 10-82
- Arguedas, Ledda y Aurora Loyo, "La sociología" en Las humanidades en México 1950-1975. IIS-UNAM, México, 1978, 395-428 pp.
- Astudillo Moya, Marcela y Alejandro Méndez, Aplicaciones de la microcomputadora en la investigación documental. Instituto de Investigaciones Económicas UNAM y Cambio XXI, México, 1995, 83 pp.
Col. Investigación y docencia
- Baena Paz, Guillermina, Instrumentos de Investigación. Editores Mexicanos Unidos, México, 12ªed., 1984, 134 pp.
- Briones Guillermo, Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales, Trillas, México, 1982, pp.11-26
- Black, Edwin, IBM y el Holocausto. Atlantida, Buenos Aires, 2001, 508 pp.
- Black, Uyles, Redes de computadoras. Protocolos, Normas e Interfaces. Macrobite, México, 1990, 417 pp.
- Candeua, Rafael, "Métodos Cartográficos" en Atlas regionales y especiales. Teoría y práctica. Véliz, A. Y V. Roseell (Coord.), Instituto de Geografía de la Academia de Cuba y Universidad Autónoma del estado de México, Toluca, pp. 2-15
- Celis, Francisco, Análisis regional. Editorial de Ciencias sociales, La habana, 1988, pp. 247
- Enciclopedia de Psicopedagogía, Océano, Barcelona, 1998, pp. 779
- Eyssautier de la Mora, Maurice, Metodología de la investigación. Desarrollo de la inteligencia. ECAFSA Thomson Learning Inc, México, 4ª ed, 2002, 313pp.
- Gardner, Howard, Mentes Creativas. Paidós, Barcelona, 1993, 464pp.
- Garza Mercado, Ario, Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales. El Colegio de México, México, 7ªreimp., 1979, 187 pp.

- Gibbs, Mark y Todd Brown, Redes para todos. Prentice Hall Hispanoamérica, México, 1995, 472 pp.
- Guadarrama, Gustavo, Aurora Loyo, y Katia Weissberg, "El Instituto de Investigaciones Sociales y la Sociología Mexicana" en La Sociología desde la Universidad. IIS-UNAM, México, pp. 1- 106
- Instituto de Investigaciones Sociales, Reglamento Interno del IIS. IIS, México, 1996,
- King, Adrian, Windows 95. McGraw-Hill, México, 1995, 412 pp
- Korth, Henry y Abraham Silberschatz, Fundamentos de Bases de datos. Mc Graw-Hill/Interamericana de México, México, 1988, 525 pp.
- Mitjans Martínez , Albertina, Creativa, personalidad y educación. Editorial pueblo y educación. La Habana, 1995,
- Osborn, Alex, Imaginación aplicada, Ed. Velflex, Madrid 1960,
- Pozas, Ricardo. "Informe final del Director Ricardo Pozas Horcasitas" en Investigaciones en proceso 1996-1997. Instituto de Investigaciones Sociales, México, 1997, pp. 12-25
- Rodríguez, Santiago, Jorge Serrano y Alberto Villar, Desarrollo regional y urbano en México a finales del siglo XX. Tomo I, Vol. 2, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, Asociación Mexicana de Ciencias para el desarrollo y Facultad de planeación urbana y regional de la UAEM, México, 1997, 235 pp. Col. La región hoy.
- Rojas Soriano, Raúl, Guía para realizar investigaciones sociales. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UNAM, México, 1977, 280 pp.
- Selltiz, Claire, et. al., Métodos de investigación en las relaciones sociales. Rialp, Madrid, 1970, pp.17-40
- Trejo Delarbre, Raúl, La nueva alfombra mágica. Usos y mitos de Internet, la red de redes. Diana-Fundesco, México, 1996, 276 pp.
- Ulmann, G., Creatividad. Ed. Rialp. Madrid, 1972, pp. 40-89

Manuales

Casasempere Satorres, Antoni. Consideraciones pedagógicas en torno al aprendizaje de las herramientas informáticas de apoyo al análisis de datos cualitativos en investigaciones sociales. Consultor Cualsoft, documento electrónico.

Castro, Sergio, RedUNAM. DGSCA, UNAM, México, 1995, p. 15

Introduction to Arcview Gis. Notebook with exercise and training data.

Environmental Systems Research Institute Inc, Educational Services, USA, 1997 pp. 500 pp.

Norman, H.Nie Statical. Package for the Socials Science, Mc Graw-Hill, USA, 1974, 270 pp.

Muñoz Justicia, Juan. Análisis cualitativo de datos textuales con Atlas/ti,

Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, mayo 2003, 106 pp.

The Ethnograph V4.0: A Users Guide, Sidney, Qualis Research Associates, 1995, 250pp.

Tesis

Benlliure Bilbao, María del Carmen Isabel. La computadora como herramienta de apoyo a la investigación sociológica. Tesis para obtener el grado de licenciado en Sociología, FCPyS, UNAM, México, el autor, 1971, 192 pp.

Revistas

Argüello, Omar; Ayrton Fausto y Luis Romallo, "Enseñanza e investigación en Ciencias Sociales: las experiencias de las ELAS" en Revista Mexicana de Sociología, Año I, Vol 1, Num. 1, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM, México 63-86 pp.

Coordinación de Humanidades, "Julio Labastida Martín del Campo, decimoprimer Coordinador de Humanidades" en Boletín de Enlace y Difusión de la Coordinación de Humanidades, Sección semblanza, p.1-2

- De la Garza Toledo, Enrique, "Historia de la epistemología, la metodología y las técnicas de investigación en la sociología mexicana" en Revista Mexicana de Sociología. Instituto de Investigaciones Sociales UNAM, México, Año LI, Num. 1, enero-marzo de 1989, pp. 75-101
- Lemley, Brad, "Maquinas que piensan" en Discovery en español, Ideas Publishing Group, Miami, febrero del 2001, pp.50-55
- Marván Laborde, Ignacio, "Presentación" en Revista Mexicana de Sociología, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM, México, Año XLVIII, núm. 2, 1986
- Mendieta, Lucio, "El Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional" en Revista Mexicana de Sociología, México, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM, México, Año1, Vol 1, Num. 1, 1939, pp 3-18
- Shea, William, Playful Words, Reflections 4 , European Science Foundation, 2000, 10 p.
- Scaruffi, Piero, "La fábrica de ilusión: creatividad artificial y natural" en Elementos. No. 40 Vol. 7, diciembre-febrero 2001.
- Sefcovich, Sara, "Los caminos de la sociología en el laberinto de la Revista Mexicana de Sociología", en la Revista Mexicana de Sociología. Instituto de Investigaciones Sociales UNAM, México, Año LI, Num. 1, enero-marzo de 1989, pp. 5- 45

Archivo del Instituto Investigaciones Sociales

Benítez Zenteno, Raúl.

1974 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1974.

1975 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1975.

Resumen estadístico.

1976 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe final de actividades del IIS para la Dirección General de Estudios Administrativos 1976.

Labastida Martín del Campo, Julio

- 1977 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1977.
- 1978 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1978.
- 1979 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1979, Dirección General de Estudios Administrativos, UNAM, oficio no. 721.1/112 20pp.
- 1981 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe anual de actividades 1981 para DGAPA.

Martínez Assad, Carlos.

- 1983 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe de Labores Académicas.
- 1985 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe de Labores Académicas.
- 1986 Informe de Actividades del Instituto de Investigaciones Sociales.

Millán René Valenzuela

- 1998 Instituto de Investigaciones Sociales. Segundo Informe 1998.
- 2000 Tercer Informe de actividades 1999-2000 Instituto de Investigaciones Sociales.
- 2001 Cuarto Informe de actividades 1997-2001 Instituto de Investigaciones Sociales.
- 2002 Informe de actividades 2001-2002 Instituto de Investigaciones Sociales.
- 2003 Informe de actividades 2002-2003 Instituto de Investigaciones Sociales.

Pozas Horcaditas, Ricardo

- 1990 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1990.
- 1991 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1991.
- 1992 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1992.
- 1993 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1993.
- 1994 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1994.
- 1995 Instituto de Investigaciones Sociales. Informe 1995.

Archivo del Departamento de Cómputo del Instituto Investigaciones Sociales

Oficios, varios de 1984 a 2004.

Vitela, Romualdo. "Justificaciones y Presupuestos para la adquisición de la Microcomputadora MICRON AT", carta al secretario académico del IIS, Dr. Rafael Loyola, 18 de noviembre de 1985.

Vitela, Romualdo. "Relación de los investigadores que utilizan el equipo del Departamento de cómputo para procesar su información", dirigida al Secretario Académico del IISUNAM Rafael Loyola, 1 de abril 1987.

Vitela Romualdo, "Informe preparado para la reunión de usuarios del departamento de cómputo del IIS", 22 de mayo de 1987.

Vitela, Romualdo. "Plan desarrollo de cómputo para el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM". 29 de junio de 1989.

Informes del Departamento de Cómputo bimestrales y anuales 1990-2004.

Censo de equipo de cómputo, Informe anual de actividades y plan de trabajo para DGSCA – UNAM 1990-2004.

Registro de equipo de cómputo asignado al personal del IIS- UNAM 1990-2004

Archivo personal de Francisco Javier Alcántara López

Informes de actividades de 2000 a 2004.

Archivo personal de Javier Alvarado Zavala

Informe de avance, octubre 1974.

Resumen completo de las actividades realizadas durante 1974, 29 de noviembre de 1974.

Carpeta de oficios e informes al jefe del departamento de programación, al jefe del Departamento de Cómputo y a los investigadores de 1970 a 2000.

Informes bimestrales de 1990 a 1999.

Informe anual de actividades 1995-2004.

Archivo personal de Patricia Martínez Omaña

Actividad profesional en el IISUNAM 1968-1973.

Informe de actividades anual 1983 a 1985.

Informes bimestrales de 1990 a 1999.
Informe anual de actividades 1995-2004.
Archivo personal del Romualdo Vitela García
Informes anuales de 1980 a 2000.

Disco Compacto

Enciclopedia Encarta ® 2005, Biblioteca de Consulta Microsoft ®. © 1993-2004
Microsoft Corporation.
Censo de 1990 INEGI, 1991.
Memoria del Congreso general decómputo@98.mx, 1998, DGSCA , UNAM.
Diccionario de la lengua española, Real Academia Española, 21ª ed, 1992,
versión en disco compacto, software desarrollado por Espasa-Calpe.

Páginas electrónicas

¿Qué es creatividad? agosto de 2004, consultada en
<http://www.comayor.com.mx/kechitos/creatividad.html>
Espacio para de creatividad e innovación creado por la Fundación Opera Prima en
<http://www.neuronilla.com>
Página de Ethnograph, Qualis Reserch Associates en
<http://www.qualisresearch.com>
Página del Instituto de Investigaciones Jurídicas–InfoJus WWW en
<http://info.juridicas.unam.mx/>
Página de Nvivo, en <http://www.qsr.com.au/>
Página de MaxQDA <http://www.maxqda.com>
Página en de la Universidad Nacional Autónoma de México en
<http://www.unam.mx>
Portal del Instituto de Investigaciones Sociales en <http://www.unam.mx/iisunam/>
Revista electrónica multilingüe en la red para la investigación cualitativa. Forum:
Qualitative Social Research (FQS) en <http://qualitative-research.net>

Documentos electrónicos en línea

- Cisneros, Cesar. "Análisis cualitativo asistido por computadora", en Sociologías, no.9 Poto Alegre, enero 2003 en http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222003000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Esquivias Serrano, María Teresa "Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones" [en línea]. Revista Digital Universitaria. 31 de enero de 2004, <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art4/art4.htm>
- Fernandez, Rafael. "Nota para una Historia del Cómputo en México. Del Centro de Cálculo Electrónico al Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas; Sistemas y Servicios". [en línea]. Revista Digital Universitaria. 31 de marzo de 2000, Vol 1, en <http://www.revista.unam.mx/vol.0/art4/art4.html>
- Gándara, Manuel. Las múltiples dimensiones de la brecha digital, Centro de Cultura Digital, Intelmex, consultado en <http://www.centrodeculturadigital.org/40evt/act/stcs.html>
- Heinz, Federico. Software libre para el desarrollo sustentable y la apropiación del conocimiento. en Fundación Vía Libre consultado en <http://www.vialibre.org.ar/index.php/article/articleview/148/1/12/>
- "La Unidad de Estudios sobre la Opinión, espacio que ratifica la misión académica de la UNAM", en Gaceta UNAM 25 de enero de 1999, p.3 consultada en <http://www.unam.mx/gaceta/meses.html>
- Penagos Corzo; Julio César. "Conocimiento, asombro y creatividad (Conocer conociendo)" en <http://unamosapuntos.mexico.com.mx/>
- Martínez Zarandona, Irene. Inteligencias múltiples en http://sepiensa.org.mx/contenidos/f_inteligen/intro_1.htm
- Nubiola, Jaime. "La abducción o lógica de la sorpresa". En Razón y palabra, No. 21, Febrero-abril, 2001, consultado en http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n21/21_jnubiola.html
- Núñez García, Cynthia. "Creatividad", en Rompan Filas, año6 no. 27, consultada en <http://serpiente.dgsca.unam.mx/rompan/27/rf27b.html>

Sáenz Félix, Jorge. ¿Teoría educativa o paradigma para el desarrollo del potencial humano? Gardner y las inteligencias múltiples en <http://www.sec-sonora.gob.mx/ve/ve3/25.html>

Universidad ARCIS Chile. Encuentro Internacional Software libre y Apropiación Social de nuevas tecnologías, 5 de diciembre del 2004, consultado en http://vrpd.universidadarcis.cl/ant/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=84