



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA**

**“Desarrollo de competencias computacionales
de los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia”
Un acercamiento etnográfico**

T E S I S

**Que para obtener el título de:
Licenciada en Pedagogía**

Presenta:

Alejandra Granados Paredes

Asesora de tesis:

Mtra. Lilly Patricia Ducoing Watty



México, 2009



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.

Dedicada:

A mis padres Imelda y Javier

por su dedicación, amor y paciencia para formarme como su hija y

a mi amado Oscar

por impulsarme y caminar a mi lado para concluir el camino iniciado.

Gracias.

ÍNDICE

	Página
Introducción.....	5
Capítulo I. Las competencias computacionales	
1.1. Concepto de competencias.....	11
a) Significados usuales del término competencia	11
b) Conceptos de competencia y su vínculo con los paradigmas del aprendizaje.....	12
b.1) El concepto de competencia como lista de tareas y su vínculo con el paradigma conductual.....	25
b.2) El concepto de competencia como conjunto de atributos y su vínculo con el paradigma cognitivo.....	27
b.3) El concepto de competencia holístico y su vínculo con el paradigma sociocultural.....	29
1.2. Concepto de competencia computacional.....	31
1.3. Modelos de interacción para el desarrollo de competencias Computacionales	41
Capítulo II. Marco contextual: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM	
2.1. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.....	45
2.2. Plan de estudios de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.....	47
a) La asignatura de Bioestadística.....	49
b) El Programa Aplicacional SAS.....	52

Capítulo III. Un acercamiento etnográfico en el estudio del desarrollo de competencias computacionales

3.1. La etnografía en el estudio del desarrollo de las competencias computacionales.....	58
a) La investigación cuantitativa en el estudio de los fenómenos sociales	59
b) La investigación cualitativa: alternativa para el estudio de los fenómenos sociales.....	60
3. 2. Nuestro Ethnos de estudio	65
a) El estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia	66
b) La profesora de Bioestadística y el encargado del laboratorio de cómputo ...	67
3.3. Estrategias de recuperación de información.....	67

Capítulo IV. La formación de competencias computacionales en el estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM

4.1. Análisis del desarrollo de las competencias computacionales en el estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia.....	71
a) El espacio institucional	71
b) La dinámica de clase.....	73
c) Dificultades para aprender computación desde la mirada de la profesora.....	80
d) La elaboración de tareas: el trabajo grupal	81
e) Interacciones que se establecen en el laboratorio de cómputo	84
4.2. Competencias que desarrollan los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia.....	92
Conclusiones.....	96
Bibliografía.....	108
Anexos.....	114

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo forma parte de una investigación realizada en colaboración entre la Universidad de Guadalajara y la Universidad Nacional Autónoma de México, durante el ciclo escolar 1997-1998, denominada “Competencias educativo-laborales en el área computacional. Estudio comparado en educación media y media superior entre el D.F. y la Zona Metropolitana de Guadalajara”.

El marco de la investigación planteaba como uno de sus puntos de interés identificar las competencias vinculadas con el manejo de la computadora que desarrollan los alumnos de distintos niveles educativos (bachillerato y educación superior), así como de diferentes licenciaturas: trabajo social, ingeniería y medicina veterinaria.

Esta tesis muestra el análisis realizado en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, ubicada en Ciudad Universitaria, a lo largo del semestre 97-I del ciclo escolar citado, y su intención es conocer y comprender los procesos que siguen los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia durante el desarrollo de competencias relacionadas con el ámbito computacional, así como hacer conscientes los procesos culturales que se manifiestan al interior del aula y que influyen en este desarrollo.

Para lograr este fin, se asistió durante un semestre al laboratorio de cómputo donde se imparten las clases prácticas de la asignatura de Bioestadística a través de un programa aplicativo relacionado con la estadística denominado SAS por sus siglas en inglés (Statistical Analysis System).

Antes de entrar en materia es importante señalar por qué esta tesis retoma un trabajo realizado hace doce años. Esto es así por tres motivos: el primero es la necesidad de concluir un proceso de investigación que abarcó diferentes aristas vinculadas con el tema de las competencias, y una de esas aristas fueron las competencias computacionales del estudiante de medicina veterinaria y zootecnia.

El segundo motivo es que la temática tratada en esta tesis puede servir como un antecedente para seguir profundizando en el desarrollo de las competencias en los sujetos, ya sean competencias computacionales o de cualquier otro tipo, puesto que el marco teórico proporciona algunos elementos que podrían facilitar la elaboración de nuevas concepciones de competencias en un contexto más actual y darle continuidad.

El tercer motivo es que, después de mi incursión en la vida laboral, el análisis realizado a la información recuperada está impregnado de una serie de experiencias profesionales diferentes a las que tenía al momento de llevar a cabo el acercamiento etnográfico, lo cual me permitió tener una mirada más global del proceso vivido en el laboratorio de cómputo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, C.U.

Pero, ¿por qué realizar este trabajo con estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia? Porque aparentemente un médico veterinario no requiere de poseer competencias relacionadas con la computación, para su desempeño profesional, sin embargo, el perfil de egreso de este profesionista destaca la necesidad de que posea “habilidades y destrezas en el uso del método científico, así como en el análisis y procesamiento de información y su aplicación en la identificación, resolución y prevención de problemas en el área profesional de su competencia”¹. Y un apoyo para lograr este aspecto del perfil de egreso es el uso de la computadora. Además, existe un gran interés institucional porque los alumnos posean competencias computacionales, pues la facultad ofrece, sin valor en créditos, cursos introductorios relacionados con el uso de hojas electrónicas de cálculo, procesadores de texto, bases de datos, entre otros. Con el fin de introducirlos o actualizarlos en el manejo de estos programas utilitarios.

Así mismo, en la actualidad, la computadora se ha vuelto una herramienta

¹UNAM. La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México en el 150 aniversario de su fundación 1853-2003. p. 13.

presente en la vida académica y laboral de todas las profesiones, pues se encuentra en todos los ámbitos en los que los sujetos nos desarrollamos: en la casa, en la escuela, en los espacios de trabajo y hasta en la calle (los cibercafés); además, la computadora se ha convertido en un medio eficaz para la búsqueda de información, como medio de comunicación y como herramienta de diversión o de trabajo; por ello es que la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia trata de formar a sus egresados dotándolos de una serie de competencias relacionadas con el manejo de tecnología vinculada con la computación.

Aunado a lo anterior, las autoridades de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, brindaron todas las facilidades para acceder al laboratorio de cómputo y tanto los docentes como los alumnos que participaron en este trabajo mostraron mucha disposición y entusiasmo.

Por otro lado, el desarrollo de competencias vinculadas con el manejo de la computadora es un campo poco explorado por la pedagogía, principalmente lo referente a los aspectos que intervienen para que los estudiantes puedan desarrollar competencias computacionales, la manera cómo las desarrollan, así como los sujetos y elementos de la cultura del aula que influyen en este desarrollo. Conocer y comprender estos aspectos permitirá contribuir con el debate sobre el tipo de propuestas educativas que posibiliten realizar una intervención docente pertinente que favorezca el desarrollo de competencias computacionales.

Para lograr conocer los aspectos antes señalados en la clase práctica de Bioestadística, se recurrió a la etnografía como método de investigación, ya que sus principios metodológicos permiten hacer una indagación a profundidad de las motivaciones y costumbres de los sujetos, así como conocer sus miedos, intereses, inquietudes, formas de pensar y de sentir, sus interacciones y relaciones con el exterior, describirlos para comprenderlos.

Se emplearon particularmente dos estrategias: la observación no participante y la entrevista. Inicialmente se hizo una primera observación del trabajo realizado durante la clase práctica de bioestadística y con base en ella se elaboraron dos tipos de guiones: uno de observación y otro de entrevista para la docente, los alumnos y el encargado del laboratorio de cómputo.

Se construyeron categorías de análisis a partir de la información recuperada que son descritas, analizadas e interpretadas en el presente trabajo.

El Ethnos de estudio estuvo conformado por el subgrupo “A” de las clases prácticas de Bioestadística a cargo de una médica veterinaria Guadalupe, conformado por 18 alumnas y alumnos. El grupo era acompañado en dos momentos: durante las clases y mientras hacían sus tareas.

Cuando el grupo elaboraba sus tareas, aparecía un nuevo sujeto en escena, el encargado del laboratorio de cómputo: el veterinario Gabriel, quien además de cuidar el buen uso de las computadoras, tiene como función asesorar y apoyar a los alumnos en el desarrollo de sus tareas y en el manejo del SAS.

Las entrevistas estructuradas fueron realizadas en distintos momentos, en un lugar diferente al laboratorio de cómputo y las entrevistas semiestructuradas se realizaron mientras las alumnas y los alumnos hacían sus tareas.

La tesis está integrada por cuatro capítulos. El primer capítulo se denomina “La competencia computacional”. Se organiza en tres subapartados. En el primer subapartado se hace un breve recorrido de los cambios que han existido de los diversos términos que se han acuñado para denominar a lo que se espera obtener y/o desarrollar en los sujetos, desde la cualificación pasando por la calificación, hasta llegar a la competencia. Una vez ahí, se abordan las distintas concepciones que hay de ese término, sus definiciones más usuales hasta la complejidad que otorga el ámbito académico y su vínculo con tres paradigmas del aprendizaje:

conductual, cognitivo y sociocultural. Para finalizar el segundo subapartado con una propuesta de concepto de competencia computacional a partir del concepto holístico de competencia y su vínculo con el paradigma sociocultural. En el tercer subapartado se muestra una serie de modelos de interacción para el desarrollo de competencias computacionales en el aula.

En el segundo capítulo denominado “Marco contextual: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM”, se presentan dos subapartados. En el primero se plantea la estructura de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, sus *campi* e infraestructura con el fin de poner de manifiesto el interés institucional en el desarrollo académico de sus estudiantes; en el segundo subapartado se muestra el plan de estudios y el perfil de egreso de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, resaltando los aspectos relacionados con el manejo de la computadora; se describe también el programa de estudios de la asignatura de Bioestadística poniendo particular atención en las clases prácticas que es donde se emplea la computadora, específicamente el programa estadístico SAS (Statistic Analysis System o Sistema de Análisis Estadístico). Se describe la forma de operar del programa, sus principales funciones y su uso como herramienta para la investigación en el campo de la medicina veterinaria.

El tercer capítulo “Un acercamiento etnográfico en el estudio del desarrollo de competencias computacionales” hace un planteamiento en tres subapartados sobre las dos vertientes de investigación que hasta la fecha han prevalecido: la investigación cuantitativa y la investigación cualitativa, colocando a esta última vertiente como alternativa para el estudio de los fenómenos sociales y dentro de lo social, lo educativo; en la investigación cualitativa hay una multiplicidad de formas de hacer investigación y en este caso el enfoque empleado fue la etnografía, ya que su mirada holística permite involucrarnos con el grupo y conocerlo mejor. El segundo subapartado aborda la descripción del Ethnos de estudio: jóvenes estudiantes de la asignatura de bioestadística y sus docentes que los acompañan en el proceso de formación de competencias computacionales. Por último, en el

tercer subapartado, están las estrategias empleadas para la recuperación y el análisis de la información.

Y en el capítulo cuarto “La formación de competencias computacionales en el estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM”, se analiza y describe en uno de los dos subapartados que lo conforman, la información recuperada en el subgrupo “A” de Bioestadística, la dinámica que se genera en el grupo durante las clases en el laboratorio de cómputo y al elaborar las tareas, las dificultades que presentan los estudiantes para aprender computación y las interacciones que se establecen. En el segundo subapartado se hace mención de las competencias computacionales que desarrollan los estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia.

En el apartado de “Conclusiones”, se efectúa una reflexión final del presente acercamiento etnográfico; y se realizan algunas sugerencias didácticas para el desarrollo de competencias computacionales.

Finalmente quiero agradecer a mi asesora y sinodales por la confianza otorgada en este proceso, por sus comentarios, sugerencias y guía que enriquecieron y mejoraron la tesis, así como a mí como persona. Gracias.

Extiendo también un reconocimiento a la profesora Lupita, a los alumnos y las alumnas del subgrupo “A” de Bioestadística, así como al encargado del laboratorio de cómputo, por su disposición y el tiempo compartido, pues sin su colaboración este proyecto de tesis no hubiera sido posible. Gracias.

Y por último, quiero externar mi agradecimiento al Programa de Becas para Tesis de Licenciatura (PROBETEL), ya que gracias al apoyo otorgado, se pudo concluir la presente tesis.

CAPÍTULO I. LAS COMPETENCIAS COMPUTACIONALES

En el presente capítulo se plantea el concepto de competencia computacional como una propuesta que puede ser mejorada y enriquecida. Se plantea a partir del análisis de los diferentes conceptos que hay y de su relación con tres paradigmas educativos: el conductual, cognitivo y sociocultural; y con base en un conjunto de interacciones que se proponen para la enseñanza y el aprendizaje de competencias computacionales.

1.1. Concepto de competencias

Al incorporarse en el ámbito educativo el concepto de competencia, se hace necesario iniciar una búsqueda que dé cuenta de los distintos significados que se le han dado, desde sus significados más usuales, hasta una perspectiva que agrupa las concepciones generales que se manejan internacionalmente y su vinculación con las distintas teorías del aprendizaje.

a. Significados usuales del término competencia

En la cotidianeidad, la competencia se entiende como “una disputa o contienda entre dos o más sujetos sobre alguna cosa”² o como la “oposición o rivalidad entre dos o más seres que aspiran a tener la misma cosa”³. Tal es el caso, por ejemplo, de las competencias deportivas o de las competencias artísticas. Dentro del ámbito empresarial “la competencia se basa en ofrecer una mercancía o un servicio determinado mejor que los competidores especializándose en un nicho del mercado”⁴. Lo que destaca en estas definiciones es el énfasis que ponen en la rivalidad que existe entre sujetos o instituciones por ser mejor que el otro para así poder obtener algo. Estas acepciones del término competencia son las más comunes para la mayoría de las personas, por ser las que se manejan en el lenguaje coloquial y en los medios masivos de comunicación.

²Real Academia Española, **Diccionario Manual e Ilustrado de la Lengua Española**, Vol. II, p. 546.

³P. Foulqué, **Diccionario de Pedagogía**, p. 81.

⁴D. Marsden, “*Cambio industrial, competencias y mercados de trabajo*”. En: **Revista Europea Formación Profesional**, No. 1, p. 15.

Otra definición menos usual es la utilizada en el ámbito del Derecho, en donde la competencia es entendida como “la jurisdicción o potestad de un juez”⁵, es decir, como “la capacidad jurídica o profesional requerida para asumir ciertas funciones o encargarse de un determinado trabajo”⁶.

Sin embargo, la competencia también puede aludir a *la aptitud e idoneidad de los sujetos: un sujeto competente, apto, idóneo, experto en el trabajo intelectual*⁷ “con calidad de competente”⁸. En este caso, la competencia se refiere principalmente a las características personales del sujeto, a sus aptitudes para las actividades intelectuales como el pensamiento crítico o el razonamiento lógico, que lo hacen competente para enfrentarse y resolver distintos problemas. Esta definición es la menos conocida en la mayoría de los ámbitos sociales, aunque su inclusión en el educativo y el laboral es eminente, puesto que es retomada para conformar el enfoque de Educación Basado en Competencias, en países como Australia, Canadá, México, entre otros.

b. Conceptos de competencia y su vínculo con los paradigmas del aprendizaje

A finales de los años sesenta, en las instituciones de educación y principalmente en los centros de formación técnica y profesional tecnológica, se incluyó un enfoque de formación que permitiría mejorar la calidad de la educación de los sujetos y, por ende, de la producción. El enfoque trataba que las personas obtuvieran una *cualificación*, la cual se refería a “títulos educativos, a características de categorías laborales (como las profesiones), a clasificaciones salariales, puestos de trabajo dentro de las empresas o a combinaciones de estos anteriores”⁹.

⁵M. Alonso, **Diccionario del Español Moderno**, p. 259.

⁶P. Foulqué. *Op.cit.* p. 81

⁷Real Academia Española. *Op. Cit.* p. 546.

⁸M. Moliner, **Diccionario de Uso del Español**, Tomo I, p. 693.

⁹P. Grootings, “*De la cualificación a la competencia: ¿de qué se habla?*”. En **Revista Europea Formación Profesional**, No. 1, p. 5.

Las cualificaciones profesionales incluían también “todos los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarios para ejercer una determinada profesión...”¹⁰ Sin embargo, este enfoque no cubría los requerimientos de formación que exigían las empresas. Esto fue motivo para que a mediados de la década de los años 70 y principios de los 80 se introdujeran nuevos conceptos que ampliaran la visión sobre la formación de los sujetos. Por un lado, algunas empresas acuñaron el término de calificación y otras el de competencia, lo cual requirió hacer la distinción entre ambos conceptos.

Por **calificación** se entendía al “conjunto de conocimientos y habilidades que los individuos adquieren durante los procesos de socialización y educación/formación. Se considera como un activo con el que las personas cuentan y que utilizan para desempeñar determinados puestos de trabajo. La calificación es la capacidad potencial para desempeñar o realizar las tareas correspondientes a una actividad o puesto de trabajo. En cambio, la **competencia** se refiere a ciertos aspectos del acervo de conocimientos y habilidades: los necesarios para llegar a ciertos resultados exigidos en una circunstancia determinada; es la capacidad real para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado.”¹¹

De acuerdo con lo anterior, la calificación se circunscribe a todo lo que debe saber y ser capaz de hacer una persona para ocupar un puesto y la competencia se centra más en los conocimientos y habilidades que le permitirán a una persona resolver distintos problemas y llegar a ocupar uno o más puestos. El principal elemento de distinción entre el concepto de calificación y el concepto de competencia es que este último hace referencia tanto a los conocimientos generales y específicos como a las habilidades técnicas, pero además contempla - y éste es el elemento clave- la capacidad de los sujetos para enfrentar y resolver

¹⁰ G. P. Bunk. “La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA.” En: **Revista Europea Formación Profesional**, No. 1, p. 8.

¹¹ L. Mertens. “Sistemas de competencia laboral: surgimiento y modelos”. En: **Formación Basada en Competencia Laboral: situación actual y perspectivas**. p. 30.

con éxito situaciones inciertas, nuevas e irregulares en la vida laboral.¹² Este elemento da la pauta para que el concepto de competencia supliera dentro de los ámbitos empresarial y educativo al de calificación.

Una vez establecida la diferencia general entre los conceptos de calificación y competencia, surgieron diversas formas de concebir a la competencia, las cuales otorgan distintos sentidos y énfasis a sus componentes esenciales (Capacidades del sujeto, contexto en el que se desempeña y su desempeño).¹³

Pérez Peregrino entiende la competencia como “la capacidad para desarrollar alguna actividad concreta; la competencia es lo que las personas saben hacer”¹⁴, es decir, la competencia depende de los conocimientos y las capacidades que los sujetos han adquirido y ponen en práctica, el *saber hacer*.

Para Reis, “el concepto de competencia hace referencia a la capacidad real del individuo para dominar el conjunto de tareas que configuran la función en concreto... se centra en las *posibilidades* del individuo, en su capacidad para movilizar y desarrollar esas potencialidades en situaciones de trabajo concretas y evolutivas, lo que nos aleja de las descripciones clásicas de puestos de trabajo”.¹⁵

Tomas Miklos considera la competencia como "una situación de la vida real a la que responden de manera integral las *capacidades básicas* de un sujeto social (individual o grupal) para resolverla o manejarla. Ésta debe ser un tanto transferible a diversos contextos y condiciones, como graduable y evaluable por niveles a su vez integrales. Las *capacidades básicas* son las aptitudes individuales para hacer algo determinado. Estas son cinco: saber, saber hacer, poder hacer,

¹² Cfr. M. A. Ducci, “El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional”. En: **Formación Basada en Competencia Laboral: situación actual y perspectivas**, p. 20.

¹³ M. C. Malpica Jiménez, “El punto de vista pedagógico”. En: Antonio Argüelles comp., **Competencia laboral y educación basada en normas de competencia**, p. 135.

¹⁴ E. P. Peregrino. “De la capacidad a la competencia.” En **Técnica y Humanismo**, No. 79. p. 11.

¹⁵ O. F. Reis, “Cualificación contra competencia ¿debate semántico, evolución de conceptos o baza política?” En **Revista Europea Formación Profesional**, No.1, p. 58. (las cursivas son del original).

querer hacer y querer convivir. Son portadoras de conocimientos, habilidades, aptitudes y valores.”¹⁶

Según Sara Resnik la competencia es “el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que, expresados en saber, hacer y saber/hacer, se aplica al desempeño de una función productiva a partir de los requerimientos de calidad esperados por el sector productivo. La competencia puede ser transferible.”¹⁷

Por su parte, David Parkes señala que la competencia es “la aplicación de destrezas, conocimientos y actitudes a las tareas o combinaciones de tareas conforme a los niveles exigidos en condiciones operativas.”¹⁸ Es decir, que la competencia se forma a partir de la unión de lo que el sujeto sabe hacer y ser con las tareas a realizar.

Sonia Lavin de Arrive opina que la competencia es “un conjunto de habilidades, destrezas, conocimientos, actitudes y valores que califican a un ser humano para desenvolverse en los distintos dominios que determinan su calidad de vida.”¹⁹ Este último concepto incorpora un nuevo elemento para definir a la competencia: la mejoría de la vida de los sujetos, el cual aparece en otros conceptos. Tal es el caso de Silvia Schmelkes quien concibe a la competencia como “un conjunto que abarca al menos cuatro componentes: información, conocimiento, habilidad y valor. El concepto de competencia tiene un apellido, que es el de calidad de vida.”²⁰

¹⁶ Citado en: M. Rataller Sala. **Modelo Educativo Basado en Competencias. Competencias para la Vida**. Secretaria de Educación de Guanajuato. p. 6.

¹⁷S. Resnik, “*Estudio para la identificación y diagnóstico inicial de los comportamientos laborales básicos y genéricos requeridos en la fuerza de trabajo mexicana.*” En: **Formación basada en competencia laboral**, p. 134.

¹⁸ D. Parkes, “*Competencia y contexto: una visión global de la escena británica*”. En: **Revista Europea Formación Profesional**, No.1, pp. 21-22.

¹⁹S. Lavin de Arrive, **Competencias Básicas para la Vida. Un intento de una delimitación conceptual**, p. 11. (El subrayado es mío).

²⁰S. Schmelkes, “*Competencias base para la construcción del currículum de la educación de adultos*”. **Revista Tarea**, No 38, p. 52. (El subrayado es mío).

De acuerdo con María Angélica Ducci la competencia es “la construcción social de conocimientos significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino también –y en gran medida- mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo”.²¹ Ducci clasifica las competencias cognoscitivas en tres: de base, de comportamiento profesional y técnicas específicas. Entre las primeras incluye los diversos niveles de dominio de las áreas fundamentales del conocimiento, empezando por la lectura y escritura, el lenguaje y la lógica aritmética; las segundas comprenden las aptitudes, las actitudes y los valores asociados al desempeño profesional requerido; las terceras se refieren a los conocimientos, habilidades y destrezas requeridas en el campo especializado de la ocupación o puesto a desempeñar.

Por otra parte, Philippe Perrenoud, plantea a las competencias desde la mirada de los esquemas cognitivos de Piaget. Menciona que la competencia se crea según la práctica en una multiplicación de situaciones de interacción a partir de modelos contextualizados. “Crear una competencia es aprender a identificar y encontrar los conocimientos adecuados”²², es decir, los esquemas necesarios para ser movilizados y poder hacer frente a una situación que puede ser cotidiana (entonces se tiene una movilización de esquemas cuasi-instantánea) o a una situación que es nueva, que exige reflexión, examen interno y la consulta de referencias y de expertos (en este caso la movilización se dirige a un trabajo de asociación con otras situaciones semejantes y, en su defecto, de domesticación de la nueva situación).²³

De acuerdo con lo anterior, Perrenoud concibe la competencia como una *capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones*.²⁴

²¹M. A. Ducci. *Op. Cit.* p. 20.

²² P. Perrenoud. **Construir competencias desde la escuela.** p. 28

²³ *Cfr. ídem.* pp. 28-31.

²⁴ P. Perrenoud. **Diez nuevas competencias para enseñar.** p. 11.

Esta definición insiste en cuatro aspectos²⁵:

1. Las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque movilizan, integran, orquestan tales *recursos*.
2. Esta movilización sólo resulta pertinente en *situación*, y cada situación es única, aunque se la pueda tratar por analogía con otras, ya conocidas.
3. El ejercicio de la competencia pasa por operaciones mentales complejas, sostenidas por *esquemas de pensamiento* (Altet, 1996: Perrenoud, 1996, 1998g), los cuales permiten determinar (más o menos de un modo consciente y rápido) y realizar (más o menos de un modo eficaz) una acción relativamente adaptada a la situación.
4. Las competencias profesionales se crean, en formación, pero también a merced de la *navegación* cotidiana del practicante, de una situación de trabajo a otra (Le Boterf, 1997).

Una característica más de este concepto de competencia es que, según Perrenoud, una competencia puede estar integrada por varias competencias más específicas.

En el proyecto Tuning Educational Structures in Europe, conocido también como *Afinar las estructuras educativas en Europa*²⁶, planteado para la educación superior de los países del proceso de Bolonia, se establece una diferencia entre resultados del aprendizaje y las competencias dentro del ámbito educativo.

Los resultados de aprendizaje son “formulaciones de lo que el estudiante debe conocer, comprender o ser capaz de demostrar tras la finalización del proceso de aprendizaje. Pueden estar referidos a una sola unidad o módulo del curso o a un período de estudios, por ejemplo un programa de primer, segundo o tercer ciclo.

²⁵ *Ibidem*.

²⁶ El proyecto Tuning, fue creado, entre otras cosas, como una vía clave para promocionar la movilidad de los ciudadanos y la capacidad de obtención de empleo y el desarrollo general del Continente. **Declaración de Bolonia**. Declaración conjunta de los Ministerios Europeos de Educación, Bolonia, 19 de junio de 1999 http://bolonia.fecyt.es/02_Que/Declaracion_Bolonia.pdf consultada el 6 de marzo de 2009.

Las competencias representan una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, habilidades y capacidades. La promoción de estas competencias es el objeto de los programas educativos.”²⁷ Se desarrollan a lo largo de todos los ciclos formativos.

Se entienden a las competencias como “*conocer y comprender* (conocimiento teórico de un campo académico, la capacidad de conocer y comprender), *saber cómo actuar*, (la aplicación práctica y operativa del conocimiento a ciertas situaciones), *saber cómo ser* (los valores como parte integrante de la forma de percibir a los otros y vivir en un contexto social)”²⁸.

En el proyecto Tuning, se distinguen competencias genéricas y competencias específicas; las competencias específicas se establecen con base en una disciplina determinada, por ejemplo la medicina; en cambio las competencias genéricas, corresponden a “habilidades transferibles”²⁹, que les permita a los estudiantes estar preparados para su “...futuro papel en la sociedad como profesionales y ciudadanos.”³⁰

Las competencias genéricas³¹ que establece el Tuning Europeo son:

- Competencias *instrumentales* como su nombre lo indica tienen una función instrumental; entre ellas incluyen:
 - Habilidades *cognoscitivas*, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.

²⁷ J. González y R. Wagenaar. “2. *La metodología Tuning*”. En: **Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia**, p. 8. <http://tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=content&task=view&id=155&Itemid=182> consultada 02 de marzo de 2009.

²⁸ A. Villa, J. González, et. al. “3. *Las competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje*”. En: **Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia**, p. 15. Las cursivas son del original. <http://tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=content&task=view&id=155&Itemid=182>, consultada 02 de marzo de 2009.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ *Ibidem*.

³¹ *Ídem*. pp. 16 y 17.

- Capacidades *metodológicas* para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
 - Destrezas *tecnológicas*, relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación y gerencia de la información.
 - Destrezas *lingüísticas* tales como la comunicación oral y escrita o conocimiento de una segunda lengua.
- Competencias *interpersonales*: capacidades *individuales* relativas a expresar los sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales, la capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación.
 - Competencias *sistémicas*: son las destrezas o habilidades que conciernen a los *sistemas como totalidad*. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad para planificar los cambios de manera que puedan hacerse mejoras en los sistemas como un todo y diseñar nuevos sistemas. Estas competencias requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

Las competencias específicas corresponden a nueve disciplinas distintas, a saber: Administración de Empresas, Química, Ciencias de la Educación, Estudios Europeos, Historia, Geología, Matemáticas, Enfermería y Física, definidas entre los países que participan en el proceso de Bolonia, a partir de generar un consenso sobre lo que constituye el núcleo central de cada disciplina.³²

³² Para conocer y profundizar más sobre las competencias específicas de las nueve disciplinas que se proponen en el Tuning Europeo, se sugiere consultar la siguiente página:

Todos estos conceptos, algunos de manera más explícita (Reis, Miklos, Proyecto Tuning) que otros (Resnik, Schmelkes, Lavin de Arrive o Perrenoud), hacen mención de los atributos de los sujetos, es decir, de las capacidades que poseen o pueden desarrollar. Podemos suponer entonces que las capacidades son un elemento importante para definir la competencia, puesto que los conceptos recurren de manera constante a términos como: *capacidades básicas, capacidad real del individuo, saber/hacer, capacidad de movilizar, capacidades metodológicas*, entre otros similares.

Por otro lado, el contexto en el que se desarrollan, aprenden o utilizan las competencias no está definido plenamente en todos los conceptos. Por ejemplo, Pérez Peregrino, Parkes y Schmelkes no señalan ningún espacio en el que el sujeto vaya a adquirir la competencia o desarrollar una actividad concreta, por lo tanto se queda abierta la posibilidad de que la competencia implique un saber/hacer en cualquier circunstancia. Esto podría coincidir con el concepto de Lavin de Arrive quien considera que la competencia le permite al sujeto moverse en distintos dominios o circunstancias que determinen su calidad de vida. En el caso del concepto de Miklos, el contexto sigue sin ser definido, aunque hace referencia a una situación de la vida real, no ficticia. Perrenoud, señala que la competencia se aprende en formación a lo largo de la vida y se va profundizando en su dominio cuando hay un tránsito de una situación laboral a otra (este aspecto coincide con el Lavin de Arrive, sin incorporar la calidad de vida). Por lo tanto el contexto donde se puede desarrollar y aplicar, señala el autor, es en situaciones rutinarias o en situaciones novedosas y por tanto complejas. Este tipo de conceptos en los que la competencia no está situada en un contexto, tienen la característica de mirarla de manera general para que los sujetos puedan responder a cualquier situación que se les presente.

Resnik, Ducci y Reis hacen énfasis en que la competencia se emplea y aprende

dentro de un contexto laboral; además plantean de manera general que las capacidades de los sujetos deben responder a las funciones o tareas requeridas por el sector productivo, por lo que las competencias se vuelven más específicas y tratan de responder a dicho sector.

En el proyecto Tuning el planteamiento de las competencias tanto genéricas como específicas responde a distintos contextos, es decir, a los países que participan en el proceso Bolonia³³. Y se desarrollan dentro del ámbito escolar para ser empleadas, como se mencionó anteriormente, en la vida profesional y ciudadana.

Un aspecto más que se observa dentro de los conceptos de Miklos, Resnik, Perrenoud y el Proyecto Tuning es que le confieren a la competencia la característica de ser transferible³⁴, es decir, de poder ser empleada en cualquier situación y permitirle al sujeto adaptarse y desempeñarse adecuadamente en distintos lugares (En el caso de Resnik, en diferentes espacios productivos; en situaciones análogas, según Perrenoud; o en diversos países, como en el proyecto Tuning).

Sólo Miklos y Lavin de Arrive mencionan de manera implícita (Miklos: *querer hacer*) o explícita a las actitudes como un componente importante de las competencias. Y Perrenoud las incluye dentro como un componente que favorece la capacidad de movilización.

³³ Entre los países que participan en este proceso se encuentran: Austria, Bélgica, Bulgaria, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Italia, Latvia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suiza, Suecia y Reino Unido. **Declaración de Bolonia**. Declaración conjunta de los Ministerios Europeos de Educación, Bolonia, 19 de junio de 1999 http://bolonia.fecyt.es/02_QUE/Declaracion_Bolonia.pdf consultada el 06 de marzo de 2009.

³⁴ Es necesario subrayar que no estamos de acuerdo con la concepción de competencia como algo que puede ser transferible, pues desde el paradigma conductual, encontramos que la transferencia es "la aplicación del conocimiento en nuevas formas, con nuevos contenidos o en situaciones distintas de aquellas en que fue adquirido", (D. L. Schunk, **Teorías del aprendizaje**, p.15) lo cual implica que el sujeto puede tomar o "agarrar" su competencia y colocarla en otro lado o situación; Sucede lo mismo desde los significados usuales de transferencia. **Transferencia** es la acción de transferir un derecho de una persona a otra; es una operación bancaria que consiste en transferir una cantidad de una cuenta a otra, **Transferir** significa trasladar una cosa de un lugar a otro. Real Academia Española, **Diccionario Manual e Ilustrado de la Lengua Española**, Vol. VI, p. 649.

Así mismo, Lavin de Arrive, Miklos, Schmelkes y el proyecto Tuning coinciden en incorporar dentro de las competencias un aspecto importante que no es considerado por el resto de los conceptos aquí analizados: lo valoral. Al añadir los valores como parte de una competencia se percibe un interés por recuperar todas las esferas que componen al sujeto (afectivas, volitivas, sociales, cognitivas) y observarlo como un todo.

El concepto de Parkes, a diferencia de los anteriores, se centra principalmente en el desempeño de los sujetos a partir de las tareas que debe realizar operativamente. Este concepto parte del supuesto de que el sujeto sólo debe reproducir para cumplir con los niveles exigidos, sin permitirle ser creativo o propositivo. Resnik también hace referencia al desempeño del sujeto en el sector productivo, pero con menor énfasis que Parkes.

Quisiera hacer hincapié en lo que Ducci considera como competencia. Llama la atención lo complejo de su concepto. Es complejo por la forma en que se encuentran definidos sus componentes, pues en él se observa una visión distinta del sujeto y su proceso de adquisición de competencias. En primer lugar Ducci no habla de capacidades o atributos de los sujetos, sino de la construcción que ellos deben hacer de la realidad o de los conocimientos para que les sean significativos y útiles. Y por otro lado, Ducci le da un papel activo al sujeto, pues no sólo reproduce, también construye.

Concluyo el análisis de los conceptos con la definición de competencia de Perrenoud. En ésta se observa dos elementos que no son comunes en ninguna de las otras definiciones y que requieren de cierto detenimiento: por un lado, la movilización de recursos cognitivos. “Este aspecto es difícil de objetivar, puesto que los esquemas de pensamiento no son directamente observables y sólo pueden ser *inferidos* a partir de prácticas y propósitos de los actores”³⁵, es decir, que es complejo definir los esquemas de pensamiento que se movilizan en una

³⁵ P. Perrenoud. **Diez nuevas competencias para enseñar**. p. 11.

determinada situación, sólo se pueden intuir y tener la hipótesis de que no son los mismos esquemas en un profesor que en un estudiante o que en un médico veterinario. Y por otro lado, el hecho de que en medio de los recursos movilizados por una competencia mayor, se encuentran varias competencias, de alcance más limitado. Esto deja ver una concepción del sujeto diferente, un sujeto que debe ser flexible, que cuenta con una variedad de esquemas, unos de mayor complejidad que otros, que le permiten enfrentarse a distintas situaciones, por lo tanto es un sujeto activo y con disposición al cambio, que tiene propósitos y metas definidas para realizar algo.

Finalmente, un aspecto en el que sólo coinciden Reis y Perrenoud es que la competencia requiere de la movilización de las potencialidades de los sujetos o de sus recursos cognitivos. Le otorgan una característica más a las competencias: no son estáticas, sino que se encuentran en movimiento.

Después del análisis anterior de los diversos conceptos de competencia, podemos ubicar a algunos de ellos dentro de la clasificación general que elaboró el australiano Andrew Gonczi³⁶:

- 1. Competencia como lista de tareas:** es decir, las tareas que debe realizar un sujeto en un determinado espacio o lugar se transforman en competencias; de esta manera es fácil observar el desempeño de los sujetos sin que exista ningún conflicto, pues las tareas ya están predeterminadas. “En este enfoque no interesan las relaciones entre tareas y se ignora la posibilidad de que en conjunto, se transformen (el todo no es mayor que la suma de las partes).”³⁷ Por ejemplo el concepto de Parkes.

³⁶ A. Gonczi y J. Athanasou, *“Instrumentación de la educación basada en competencias.”* En Antonio Argüelles comp., **Competencia laboral y educación basada en normas de competencia**, pp. 271-275.

³⁷ *Ídem*, p. 271.

2. Competencia como un conjunto de atributos: las competencias se traducen en las habilidades o capacidades generales que los sujetos poseen para desempeñarse en cualquier situación. De esta manera la competencia puede ser aplicable en diferentes contextos. “Se consideran los atributos generales y se ignora el contexto en que podrían aplicarse”³⁸. Tal es el caso de las definiciones de competencia que hacen Pérez Peregrino, Miklos, Resnik, Schmelkes y el Proyecto Tuning.

Las tareas que se llevan a cabo en un lugar determinado y los atributos generales que poseen los sujetos, no son elementos que se excluyan entre sí, lo cual permite que la competencia pueda ser concebida en los siguientes términos:

3. Competencia como relación holística o integrada: la competencia incorpora aspectos tales como conocimientos, habilidades, actitudes y valores que son desarrollados por los individuos para desempeñar una serie de tareas, las cuales se encuentran inmersas en un contexto específico. De manera práctica, la competencia podría definirse como “la capacidad de poner en juego una compleja interacción de atributos en diferentes contextos”³⁹. Dentro de esta clasificación, podemos ubicar las concepciones de competencia de Ducci, Miklos, Lavin de Arrive, Resnik, Reis y Perrenoud. Este concepto de competencia incorpora aspectos muy importantes referidos a la cultura y el contexto que no son retomados por las otras definiciones: **la ética y los valores** como elementos del desempeño competente.

En el concepto holístico de competencia, se ponen en juego los atributos de los sujetos, sus habilidades, conocimientos y actitudes para el desempeño de tareas en un contexto específico. Esto permite incorporar la ética y los valores como elementos de un desempeño competente, la necesidad de una práctica

³⁸ *Ídem*, p. 272.

³⁹ *Ídem*, p. 275.

reflexiva, la importancia del contexto cultural y el hecho de que podría haber más de una forma de trabajar competentemente. “A medida que los practicantes aumentan el entendimiento cultural de su ocupación y lugar de trabajo, son capaces de combinarlo con su conocimiento técnico, habilidades y actitudes, y hacer juicios personales mejor informados sobre la forma de actuar en diferentes situaciones”.⁴⁰

Los conceptos de competencia de esta clasificación se sustentan en diferentes paradigmas del aprendizaje⁴¹ como veremos a continuación.

b.1) El concepto de competencia como lista de tareas y su vínculo con el paradigma conductual

El concepto de competencia como **lista de tareas** retoma al conductismo como su principal soporte teórico. El conductismo se fundamenta en los enfoques asociacionista, ambientalista y anticonstructivista, los cuales, a su vez le dan cuerpo y sustento teórico al concepto de competencia como lista de tareas. El supuesto más importante que respalda al concepto de competencia como lista de tareas parte del enfoque asociacionista que sugiere la descontextualización y simplificación de las tareas para poder ser estudiadas y analizadas; en otras palabras, “es necesario diseccionar analíticamente las conductas que se pretenden configurar, hasta llegar a sus unidades operacionales más básicas”⁴², es decir, las tareas que el sujeto debe desempeñar para tener la posibilidad de observar y evaluar con “objetividad” el desempeño y evitar que exista la divergencia en cuanto a lo observado. Al fragmentar los conocimientos o competencias en tareas, éstas pierden su sentido y se vuelven totalmente arbitrarias. El sujeto se convierte en un ejecutor de tareas parciales, que a su vez

⁴⁰A. Gonczi, “Problemas asociados con la implementación de la Educación Basada en la Competencia: de lo atomístico a lo holístico”. En: **Formación Basada en Competencia Laboral**, pp. 162-163.

⁴¹ Entenderemos paradigma como lo hace Hernández Rojas: los paradigmas son matrices disciplinares o configuraciones de creencias, valores metodológicos y supuestos teóricos que comparte una comunidad específica de investigadores. G. Hernández Rojas. **Paradigmas en psicología de la educación**, p. 67.

⁴² D. H. Schunk, **Teorías del aprendizaje**, p. 28.

parcializan sus conocimientos y competencias, provocando con ello que su aprendizaje sea sólo la suma de las relaciones o asociaciones que hace entre estímulos y respuestas, sin ninguna organización estructural. Esto responde a la visión anticonstruccionista del conductismo.⁴³

También se sustenta en el enfoque ambientalista, el cual sitúa el principio motor de la conducta fuera del organismo; el aprendizaje y la adquisición de competencias siempre es iniciado, controlado e impulsado por el ambiente, de tal modo que es éste el que influye en las acciones o tareas a realizar por los sujetos y determina su desempeño⁴⁴, con lo cual se ignoran los atributos o capacidades que poseen los sujetos, los procesos de grupo, es decir, la interacción con los otros y la influencia de ambos aspectos en su desempeño.

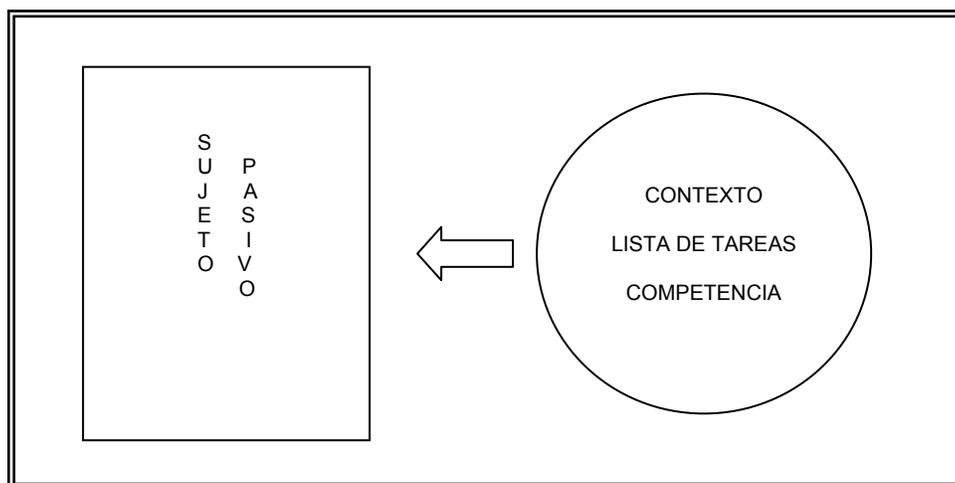
El papel que le otorga el conductismo al sujeto es de un *ente pasivo* que sólo se limita a reaccionar o responder ante la influencia del objeto (estímulo) para realizar las actividades que le son encomendadas de acuerdo con las contingencias preparadas por el medio ambiente o contexto. En las respuestas no intervienen los aspectos subjetivos que caracterizan a los sujetos como los valores o los afectos, pues sólo hacen lo que se les pide. “Un condicionamiento operante es una serie de actos que consigue que un organismo haga algo: levante la cabeza, mueva una palanca, diga caballo”⁴⁵. Los sujetos son considerados seres autómatas, alienados a la tarea sin autonomía ni posibilidad de construir nada.

⁴³ Cfr. G. Hernández Rojas, **Paradigmas en psicología de la educación**, p. 84

⁴⁴ J. I. Pozo, **Teorías cognitivas del aprendizaje**, pp. 26-28.

⁴⁵ M. L. Biggie y M. P. Hunt, **Bases psicológicas de la educación**, p. 438.

COMPETENCIA COMO LISTA DE TAREAS⁴⁶



El contexto o el lugar en el que se desempeña el sujeto, influye en sus acciones.

b.2) El concepto de competencia como conjunto de atributos y su vínculo con el paradigma cognitivo del aprendizaje

El concepto de competencia como un **conjunto de atributos** pone mayor énfasis en los atributos generales que poseen los sujetos, por ejemplo: las destrezas físicas o el pensamiento crítico. Quienes defienden este concepto suponen que la competencia forma parte de los sujetos, es algo que les pertenece y, ponen especial énfasis en que los atributos generales pueden ser utilizados en cualquier contexto, por lo tanto es necesario que “lo que se enseñe forme parte de ámbitos de conocimiento lo suficientemente sólidos [y amplios] para que se pueda volver sobre ellos una y otra vez”⁴⁷.

Este concepto de competencia parte, en primer lugar, de una visión funcionalista, que considera que “es posible separar los procesos mentales del medio en que se originan.”⁴⁸ Así mismo, se sustenta en la teoría del procesamiento de información o el paradigma cognitivo del aprendizaje, pues “todos los teóricos cognitivos están de acuerdo con que la explicación del comportamiento del hombre debe remitirse

⁴⁶ Elaborado por Alejandra Granados Paredes, para la presente tesis.

⁴⁷ J. S. Bruner, “*La perfectibilidad de la inteligencia*”. En: J. S. Bruner, **Desarrollo cognitivo y educación**, p. 84.

⁴⁸ D. H. Schunk, *Op. Cit.*, p. 27

a una serie de procesos internos”⁴⁹ que permiten regular racionalmente su conducta. El “planteamiento epistemológico [del paradigma cognitivo] considera que el sujeto elabora las representaciones y entidades internas (ideas, conceptos, planes, etc.) de una manera esencialmente individual. Dichas representaciones mentales determinan las formas de actividad que realiza el sujeto.”⁵⁰ Se considera que las representaciones que el sujeto ha elaborado o construido mediatizan su actividad general (sus propias percepciones y acciones).

Al considerar que la competencia está compuesta sólo por los atributos personales, se dejan fuera aspectos importantes que intervienen en el aprendizaje y desempeño de los sujetos como las emociones, los sentimientos, la motivación y la interacción social, que no son considerados relevantes dentro del paradigma cognitivo y que sin embargo son una parte fundamental dentro del desarrollo de competencias de los sujetos.

El aprendizaje del individuo de acuerdo con este paradigma, no es la suma de las partes, más bien es la integración del todo en esquemas formales y redes complejas que permiten codificar la información para que sea recuperada en el momento en que se requiera.⁵¹

El sujeto es considerado como un *agente activo* cuyas acciones dependen en gran parte de las representaciones o procesos internos que él ha elaborado como producto de las relaciones previas con su entorno físico y social⁵², por lo tanto, el sujeto puede desarrollar habilidades intelectuales y procedimentales para

⁴⁹G. Hernández Rojas, *Op. Cit.*, p. 125.

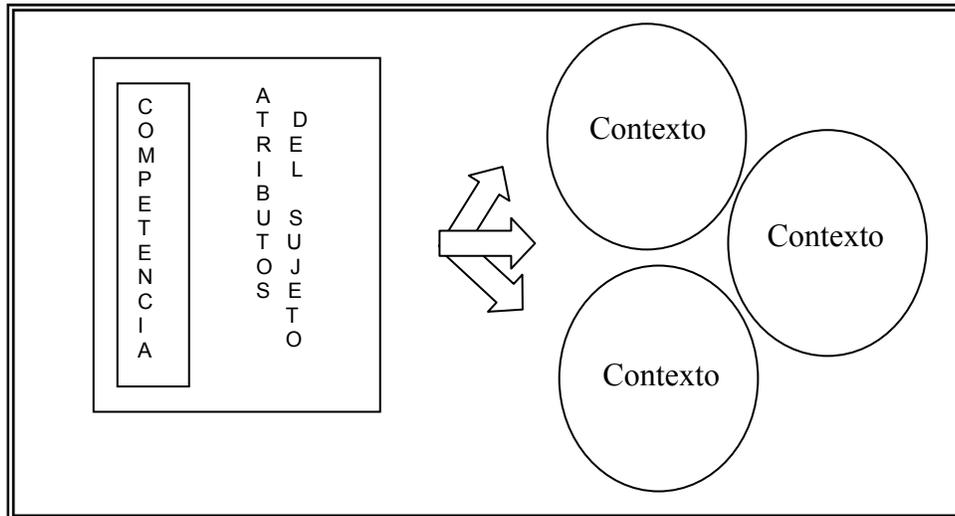
⁵⁰*Idem.* p. 124.

⁵¹Según Hernández Rojas, el procesamiento de información no se ocupaba inicialmente del aprendizaje, por considerarlo un tema primordialmente conductual, sin embargo desde hace dos decenios han surgido algunas propuestas teóricas como la de Ausubel. Según este autor existen diferentes tipos de aprendizajes: el **aprendizaje memorístico** que consiste en aprender la información de forma literal; el **aprendizaje significativo** que consiste en la adquisición de la información en forma sustancial que se relaciona con el conocimiento previo; el **aprendizaje receptivo**, que es la adquisición de productos acabados de información; y por último, el **aprendizaje por descubrimiento** es aquel en el que el contenido principal de la información debe ser descubierto por los sujetos. G. Hernández Rojas. *Op. Cit.*, pp.138-139.

⁵²G. Hernández Rojas, *Op. Cit.*, p. 124.

conducirse de manera adecuada ante cualquier situación, ya sea de aprendizaje o de trabajo, así como para aplicar sus conocimientos en nuevas situaciones o contextos.

COMPETENCIA COMO CONJUNTO DE ATRIBUTOS⁵³



El sujeto posee atributos que lo ayudan a influir en cualquier contexto y modificarlo.

b.3) El concepto de competencia holístico y su vínculo con el paradigma sociocultural

En el concepto **holístico** de competencia, es importante señalar que el sujeto aprende o adquiere las competencias que necesita para desempeñarse en un lugar determinado, con lo cual se hacen más específicas, tanto las competencias como las condiciones en las que éstas se desarrollan; sin embargo, se espera que el sujeto pueda desempeñarse en distintos espacios, para lo cual, también requiere aprender competencias generales. Es por esto que la adquisición de la competencia no depende únicamente del desarrollo cognitivo del sujeto o de sus atributos, sino que forma parte también del medio en el que éste se desenvuelve, ya que existe una constante interacción entre el sujeto y el medio o contexto, por lo tanto la competencia está determinada por ambos. Estos supuestos parten del paradigma sociocultural de Vigotsky, el cual señala explícitamente que “no es

⁵³ Elaborado por Alejandra Granados Paredes, para la presente tesis.

posible estudiar ningún proceso de desarrollo psicológico al margen del contexto histórico-cultural en que está inmerso, el cual trae consigo una serie de instrumentos y prácticas sociales históricamente determinados y organizados (Rogoff, 1993).⁵⁴”

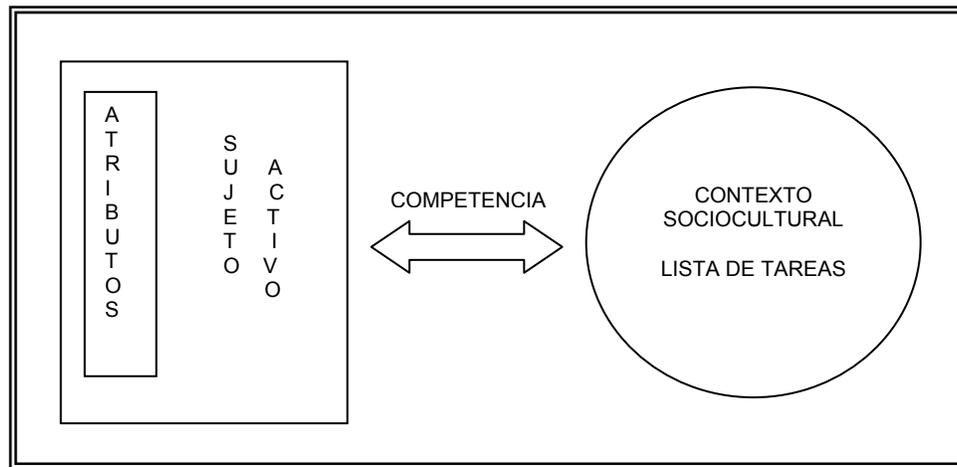
El sujeto, a través de la actividad mediada por estos instrumentos y diversas herramientas sociales, en interacción con su contexto sociocultural y participando con los otros en prácticas socioculturalmente construidas, reconstruye el mundo en que vive; al mismo tiempo tiene lugar su desarrollo cultural en el que se constituyen progresivamente las funciones psicológicas superiores y la conciencia. Esto le da una posición constructivista al concepto holístico de competencia, pues el sujeto posee una organización propia y en función de esa organización cognitiva interna, el sujeto interpreta la realidad, proyectando sobre ella los significados que va construyendo e incorporando aspectos afectivos y volutivos a esos significados. “Toda actividad cognitiva implica en su origen, en su desarrollo, o en su conclusión, inevitables componentes afectivos que por sí mismos impulsan el aprendizaje.⁵⁵”

El sujeto por lo tanto, es considerado como un *ser activo* que posee una serie de capacidades que, a partir de la interacción constante con los otros y con el medio, irá perfeccionando para poder reconstruir la realidad en la que vive y hacer uso de los instrumentos culturales que le permitan desarrollar sus competencias.

⁵⁴G. Hernández Rojas, *Op. Cit.*, pp. 229-230.

⁵⁵Á. I. Pérez, “*Los procesos de enseñanza-aprendizaje: análisis didáctico de las principales teorías del aprendizaje*”. En: J. Gimeno Sacristán y Á. I. Pérez Gómez, **Comprender y transformar la enseñanza**, p. 52.

COMPETENCIA INTEGRADA U HOLÍSTICA⁵⁶



El sujeto posee ciertos atributos que le permiten influir en el contexto y modificarlo; del mismo modo, el contexto influye en el sujeto y lo ayuda a desarrollarse.

Para efectos del presente acercamiento etnográfico, partiremos del concepto holístico de competencia, desde el paradigma sociocultural de Vigotsky, porque incorpora diversos aspectos que no se toman en cuenta en los otros dos conceptos como atribuirle al sujeto un papel activo dentro de la construcción y adquisición de competencias o considerar los valores socioculturales construidos por otras generaciones que son *transmitidos* o compartidos por los más diestros o aculturados. Esto supone una interacción con otros sujetos que no se contempla en los conceptos de competencia como lista de tareas o como un conjunto de atributos, en los que el sujeto se encuentra solo. Además este concepto posee una visión integral de la formación de los sujeto al contemplar diversas esferas de su desarrollo cognitivo, es decir, no sólo los conocimientos, sino también los aspectos sociales, afectivos, culturales y valorales.

1.2. Concepto de competencia computacional

La incorporación de la computadora en la escuela es el reflejo de lo que se vive, en la sociedad en general, pues responde al impacto que ha tenido particularmente en las industrias, empresas y lugares de trabajo en donde se emplea esta herramienta con distintos fines: agilizar los procesos de traslado de

⁵⁶ Elaborado por Alejandra Granados Paredes, para la presente tesis.

información, mejorar la calidad de la producción, la comercialización de productos, entre otros. Dentro del ámbito educativo, la computadora puede ser empleada para y con diferentes propósitos: por un lado, la computadora puede ser vista como objeto de estudio, en donde lo que importa es que se conozcan sus componentes físicos, desde el análisis de la estructura y actualización del Hardware, hasta el diseño, la programación, implantación y puesta en marcha de Software⁵⁷ nuevo. En este caso la importancia de incorporar la computadora en la escuela se establece a partir del uso que se le den a los conocimientos tecnológicos, dentro del ámbito laboral. Por otro lado, la computadora puede ser utilizada como un medio de apoyo didáctico a través del cual se puedan enseñar diversos contenidos, por ejemplo algún idioma, la historia de un país o las operaciones básicas de la estadística; así mismo, la computadora puede ser concebida como un instrumento que facilita las actividades de los individuos a través del uso de diversos programas computacionales. En estos casos, la computadora se convierte en una herramienta para facilitar los aprendizajes y acercar los conocimientos a los alumnos de una forma más "dinámica". La computadora se vuelve entonces, en términos de Vigotsky, un artefacto o instrumento de mediación sociocultural.⁵⁸

Incorporar la computadora en la escuela para cualquiera de los propósitos anteriores, permite vislumbrar los posibles contenidos, temáticas o aspectos a tratar durante la enseñanza, así como las competencias que se desarrollarán en los individuos. Nosotros partiremos de la visión de la computadora como una

⁵⁷ **Hardware:** conjunto de elementos físicos que componen una computadora (pantalla, teclado, gabinete, impresora, CPU, cables, etc.)

Software: Conjunto de programas intangibles que permiten la ejecución de diferentes acciones de la computadora.

⁵⁸ "Al actuar sobre el objeto, el sujeto utiliza instrumentos de naturaleza sociocultural, los cuales, según Vigotsky (1979), pueden ser básicamente de dos tipos: las herramientas y los signos. Cada uno de estos instrumentos orienta de un modo distinto la actividad del sujeto. El uso de herramientas produce, sobre todo, transformaciones en los objetos... Por otro lado, los signos producen cambios en el sujeto que realiza la actividad." G. Hernández Rojas, **Paradigmas en psicología de la educación**, p. 220. La herramienta, en este caso la computadora, tiene como función "servir de conductor de la influencia humana en el objeto de la actividad; se halla externamente orientada y debe acarrear cambios en los objetos" de conocimiento. J. I. Pozo. **Teorías cognitivas de aprendizaje**, p. 195.

herramienta facilitadora del trabajo y como un apoyo didáctico para aprender un conocimiento específico (estadística) y enseñar un programa computacional relacionado con la estadística. Por lo tanto, el conocimiento que debe poseer el sujeto para poder manejar la computadora, dependerá del tipo de programa que se esté operando. Según Spiegel, entre los programas que actualmente existen se puede hacer la siguiente clasificación⁵⁹:

1. **Programas aplicativos:** son aquellos diseñados para ser utilizados en situaciones específicas. Pueden emplearse sólo para un grupo claramente definido y limitado de operaciones. Por ejemplo: un programa educativo para la enseñanza del inglés, la física o estadística; algunos diseñados para controlar un robot en una línea de producción de automóviles, etcétera.
2. **Programas utilitarios:** estos programas son diseñados con un criterio mucho más amplio de aplicación. Apuntan hacia aquellas operaciones necesarias en muchas áreas de trabajo. En este grupo se encuentran los procesadores de texto, las bases de datos, las hojas de cálculo, entre otros.

De acuerdo con los objetivos de cada institución educativa, los recursos humanos (docentes) y materiales (equipo computacional: hardware y software), y las líneas de acción del campo laboral, será el tipo de programas que se incorporarán en la escuela para su enseñanza.

Cabe señalar que, independientemente de los programas utilitarios que se manejen, todos ellos tienen una estructura similar dada por la imperante necesidad de homogeneizar o estandarizar sus funciones para que cualquier sujeto pueda emplearlos.⁶⁰ En los años 80, dentro del ámbito comercial, se comenzaron a imponer normas y lenguajes universales para el uso de las computadoras, con la finalidad de hacer compatibles tanto las computadoras como

⁵⁹Cfr. A. Spiegel, **La escuela y la computadora**, p. 33.

⁶⁰ Esto también tiene implicaciones comerciales y mercantilistas. Facilitar el uso de programas para acercar al público en general al mundo de la computación y provocar el consumo de los productos que "necesita" para realizar cualquier actividad y estar actualizado.

sus respuestas y aplicaciones⁶¹. Esto tuvo repercusiones directas en el ámbito educativo, pues al ser semejantes los lenguajes empleados por los programas de las computadoras, ya no se requiere que los sujetos posean conocimientos especializados, por lo tanto se exigen menos conocimientos y habilidades para lograr manejar adecuadamente una computadora.

Sin embargo, trabajar con programas aplicativos implica que los sujetos además de que puedan manejar la computadora, posean algunos conocimientos y habilidades específicos. Esto abre la posibilidad de que la computadora, vista como una herramienta que ayuda a desarrollar y facilitar el trabajo del hombre, contribuya en la formación de los sujetos, en la reconstrucción de aprendizajes que les permitan allegarse de nuevos conocimientos y habilidades para desarrollarse en tanto en los ámbitos académico como laboral. Algunos autores, entre ellos Spiegel, piensan que los medios de comunicación y la tecnología avanzada aceleran algunos procesos cognitivos de los sujetos además de que intervienen en la adquisición de conocimientos y destrezas que se requieren para su uso y manejo. Spiegel afirma esto al exponer que "el trabajo CON la tecnología (léase con las computadoras) trae consigo la posibilidad de resolver problemas con mayor rapidez; los efectos provocados POR el uso de la tecnología en los sujetos son: el desarrollo de mayores habilidades y estrategias para desempeñar una determinada tarea; dichas habilidades y estrategias están relacionadas con las aplicadas en la resolución de un problema originado en el manejo de la computadora".⁶² Aunque hay otros autores que manifiestan que la computadora no origina en los sujetos ningún cambio ni desarrollo cognitivo. Tal es el caso de Díaz Barriga, Frida y Hernández Rojas quienes opinan que "la simple introducción (la práctica intuitiva y/o mecánica, irreflexiva, etc.) de una pluralidad de códigos y el uso de diversos instrumentos y medios técnicos en el aula no nos llevarán inevitablemente a una mejora de calidad de la enseñanza."⁶³ Es decir, que la

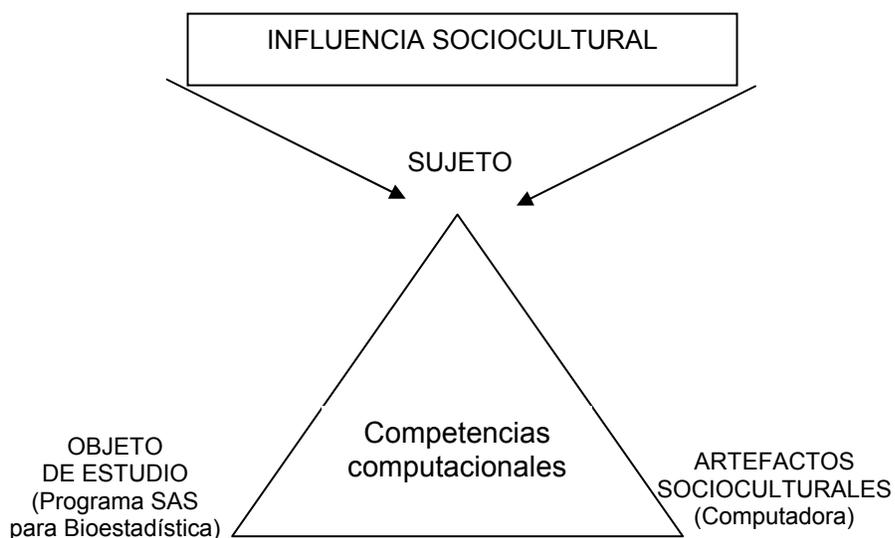
⁶¹ Cfr. A. Spiegel, *Op. Cit.* p. 66.

⁶² A. Spiegel. *Op. Cit.*, p. 56.

⁶³ F. Díaz Barriga y G. Hernández. "Aportaciones de la psicología a la tecnología de la educación: algunos enfoques prevalentes." Citados en: A. Spiegel, *La escuela y la computadora*, p. 57.

computadora en sí y por sí misma no propicia el desarrollo de competencias en el sujeto, sino más bien la comprensión de su funcionamiento y de los programas que utiliza es lo que podría acercar al sujeto a adquirir nuevas competencias. Además, de acuerdo con la visión del paradigma sociocultural de Vigotsky, para promover el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, es necesario incorporar dentro de la educación “el uso funcional, reflexivo y descontextualizado de instrumentos... y tecnologías de mediación socio-cultural (por ejemplo, la escritura, las computadoras, etc.)”⁶⁴.

Para que el sujeto reconstruya la realidad en la que vive y adquiera una serie de competencias, es necesario establecer una relación triangular entre el sujeto, el objeto de estudio y los artefactos socioculturales; esta relación se encuentra influenciada por los valores, las creencias y la cultura en general del grupo social con el que convive el sujeto, tal como se señala en el siguiente esquema⁶⁵:



En nuestro caso, la influencia sociocultural está dada por el contexto y los intereses escolares y laborales; es decir, lo que se pretende que el sujeto reconstruya responde a un tipo de sujeto que se desea formar con base en los

⁶⁴ G. Hernández Rojas, *Op. Cit.*, p. 231.

⁶⁵ Elaborado por Alejandra Granados Paredes, para la presente tesis.

diferentes objetivos y contenidos curriculares que a su vez, en muchos casos, se ven condicionados por los intereses y las exigencias sociales y del mundo del trabajo que establecen un modelo de formación de los sujetos y del desarrollo de sus habilidades y competencias. Así mismo, la participación e interacción del sujeto con otros más aculturados, es decir, que tienen un mayor dominio de la competencia (no necesariamente los profesores, sino también los mismos pares o compañeros), le permitirán apropiarse y reconstruir de manera colaborativa los distintos conocimientos y habilidades computacionales. El objeto de estudio es la parte práctica de la asignatura de Bioestadística, específicamente la reconstrucción de los saberes computacionales teóricos y técnicos otorgados por el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System o Sistema de Análisis Estadístico). El artefacto sociocultural que permitirá al sujeto hacer la reconstrucción del conocimiento computacional se encuentra en la computadora, que Vigotsky define como tecnología de mediación sociocultural⁶⁶, dicho de otra manera, como un instrumento que media para alcanzar el desarrollo de funciones psicológicas superiores. Un instrumento fundamental que permitirá regular la relación e interacción entre los sujetos, entre el objeto y el sujeto y entre el artefacto cultural y el sujeto, serán los *signos* que conforman el lenguaje verbal y el lenguaje especializado en computación.

Desde luego, existen otros factores que intervienen en el desarrollo de competencias computacionales:

a) El interés del alumno es un factor trascendente en la obtención de competencias a partir del uso de las computadoras. La motivación, o sea, la implicación atenta y voluntaria en una tarea permite que los sujetos (alumnas y alumnos) desarrollen sus competencias, una situación contraria en la que alumnas y alumnos no demuestran interés “echaría por la borda” todos los esfuerzos realizados y no aprenderían o el conocimiento no les resultaría significativo.

⁶⁶ *Ídem.*

b) Según las investigaciones de Daiute (1985), se observa que la incidencia de la computadora en el desarrollo de las habilidades y competencias de los alumnos está relacionada de alguna manera con el estilo de enseñanza del profesor, es decir, con su forma de organizar las situaciones de enseñanza-aprendizaje. Del mismo modo opina Sancho (1990), quien señala que un estilo de enseñanza excesivamente directo puede coartar todo el potencial formativo de un proyecto de resolución de problemas mediante la programación, o de la manipulación de una simulación computacional.⁶⁷

c) Los recursos materiales disponibles por parte de la institución escolar, es decir, el número de computadoras que se poseen para trabajar dentro del aula y el tiempo disponible para su uso.

d) El poseer recursos materiales propios como una computadora en casa y emplearla, facilita la adquisición y el desarrollo de competencias computacionales en los sujetos, puesto que la hace una herramienta más accesible, se le pierde el miedo y existe la posibilidad de manejarla mejor, lo cual es evidentemente una ventaja frente a quienes no poseen una computadora en casa.

Todos estos elementos intervienen directa o indirectamente en la conformación de las competencias computacionales de aquellos individuos inmersos en un proceso de escolarización formal.

Para quienes se especializan en algún ámbito de la computación, como la programación, los elementos antes mencionados se vuelven fundamentales para su buen desempeño. Pero, qué sucede con aquellos que simplemente ven en la computadora no la base de su trabajo, sino una herramienta que lo agiliza y les permite darle una mejor presentación. Sus habilidades y necesidades son diferentes, por lo tanto su saber computacional es diferente. Podemos definir al "saber computación" como lo hace Spiegel: "El saber computación puede connotar

⁶⁷ Cfr. A. Spiegel. *Op. Cit.*, p. 59.

el saber encender, apagar la computadora, hacer copias de respaldo y utilizar una variedad de programas."⁶⁸ Saber computación es ser capaz de usar los programas de computación y operarlos como instrumentos de trabajo en los diferentes contextos.

Sin embargo, se puede observar que en la definición de "saber computación" sólo se rescatan los conocimientos pragmáticos, entonces, ¿dónde quedan los conocimientos teóricos del "saber computación"? Y las cuestiones afectivas de los sujetos en este proceso de "saber computación", ¿en qué lugar se encuentran? Como respuesta a la primera pregunta encontramos que algunos programas de computación han resuelto el dominio teórico de la computadora al incluir dentro de ellos, una función⁶⁹ o aplicación que permite al sujeto, usuario de la computadora, conocer las características esenciales de ésta y del programa que desea manejar. Aunque la computación es un área eminentemente práctica y procedimental, puesto que en los manuales sólo se encuentran las indicaciones necesarias a seguir para hacer funcionar un programa, también, en muchos casos, "saber computación" incluye tener conocimientos generales sobre los componentes básicos de la computadora, es decir, conocer las partes que conforman el Hardware y los diferentes tipos de Software que existen. Así como poseer conocimientos específicos del programa o programas que se pretenda aprender a manejar.

Hagamos una última discriminación antes de concluir con el concepto de competencia computacional. Empecemos por retomar el concepto de competencia desde la perspectiva holística que propone Gonczi en donde, como ya se mencionó, intervienen cuatro factores fundamentales: 1) el contexto; 2) la lista de tareas; 3) los atributos del sujeto; y 4) los valores y la cultura del contexto.

⁶⁸ *Ibidem.*

⁶⁹ Generalmente la tecla F1, cumple con la función de proporcionar información sobre el manejo de los programas o proporciona ayuda sobre un tópico en particular.

1. **El contexto.** Al estar inmersa la computadora en todos los ámbitos: académicos, laboral, empresarial, y ahora se incorpora cada vez más al ámbito familiar, la competencia computacional, tiene un amplio espacio en el que puede ser ubicada, empleada y desarrollada.

2. **La lista de tareas.** Las tareas generales que tiene que ejecutar el sujeto para manejar una computadora son sumamente mecánicas: prender la computadora, introducir un disco o un USB, acceder al programa o aplicación deseado, teclear y/o usar el *mouse* o ratón, sacar el disco y apagar la computadora. Las tareas específicas las proporciona el contexto y no son mecánicas, puesto que implican creatividad, imaginación, reflexión, interés, conocimientos, resolver problemas y tener flexibilidad de pensamiento.

3. **Los atributos del sujeto.** Sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores determinarán los usos que se le den a la computadora, es decir, que se aproveche al máximo como herramienta de trabajo, que se le dé o no una buena utilización en lo que respecta a sus funciones de comunicación o como una herramienta de apoyo.

4. **Los valores y la cultura del contexto.** Como se mencionó antes, la cultura es un elemento muy importante en el desarrollo de competencias e influye de diferentes maneras; 1) Escolarmente determina los contenidos de la cultura que se van a abordar; 2) Laboralmente, da la pauta para solicitar diferentes requisitos relacionados con el manejo de la computadora; 3) Socialmente, quien sabe manejar una computadora, está a la vanguardia en sus conocimientos técnicos.

Al unir estos elementos con el concepto de "saber computación" se define la competencia computacional en los siguientes términos:

COMPETENCIA COMPUTACIONAL:

Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten al sujeto comprender el funcionamiento de una computadora, reconstruir el procedimiento para manejar uno o varios programas y aprovecharla como herramienta de apoyo al trabajo realizado en diferentes ámbitos: académico, laboral o familiar.

Los **CONOCIMIENTOS** que debe poseer un sujeto sobre la computadora y su manejo, se señalaron con anterioridad: conocimientos generales y conocimientos específicos; los primeros se relacionan con el conocimiento de los componentes o las partes que conforman la computadora (Hardware y Software) que pueden ser significativos o no para los sujetos; los segundos tienen que ver con que los sujetos conozcan las funciones y la utilidad del programa o programas que pretendan manejar, además de que se apropien de un lenguaje especializado.

Estos conocimientos, a su vez permiten que en los sujetos se desarrollen otro tipo de procesos cognitivos o mentales que los posibilitan para comprender y reconstruir las formas y los usos que pueden dársele a la computadora y contribuir con nuevas propuestas para su uso, pues el fin de estos conocimientos es que el sujeto pueda transformar la realidad en la que vive.

Las **HABILIDADES**⁷⁰ se refieren al saber hacer y tienen que ver con procesos cognitivos y motores; las habilidades mentales (cognitivas) que están en posibilidad de desarrollar los sujetos a partir del uso de los programas computacionales pueden observarse en la facilidad para la resolución de

⁷⁰ "En Psicología, la habilidad es la disposición que muestra el ser humano para realizar tareas o resolver problemas en situaciones específicas. Para que la habilidad sea aprovechada al máximo, se requiere la congruencia de la capacidad individual (Posibilidad de desarrollar una actividad o terminar algo. Se refiere principalmente a funciones motrices y a procesos del pensamiento) para la realización de algún tipo de tarea; el conocimiento del proceso que se ha de seguir, puesto que si se conocen las técnicas para llevarla a cabo y se sabe la manera de manejar los recursos y materiales precisos, las probabilidades de realizar exitosamente la actividad se ven notablemente incrementadas. El hombre actúa en diferentes campos, lo que hace necesarias diferentes clases de habilidades, que van desde las manuales, hasta las intelectuales de mayor complejidad." **Gran Diccionario de las Ciencias de la Educación. Psicología y Pedagogía.** p. 257.

problemas, la creatividad al descubrir todas las posibilidades de las computadoras, la imaginación para generar nuevas formas de uso. Por otro lado se encuentran las habilidades motoras que los sujetos desarrollan, las cuales aunque parezca burdo tienden a facilitar el movimiento de las extremidades de las manos (dedos) y fomentan la motricidad fina y gruesa.

Las **ACTITUDES** que se generan al estar frente a una computadora pueden ser de diferente índole, desde miedo y respeto, hasta autosuficiencia y sentimientos de control del hombre sobre la máquina.

Los **VALORES** que pueden ser promovidos tienen que ver con los usos que se le den a los programas computacionales y a sus posibilidades, como: no "piratear" la información, es decir, ser respetuosos del trabajo ajeno, la honestidad, el apoyo entre pares, la cooperación.

Es necesario enfatizar que dentro del proceso de adquisición y desarrollo de competencias computacionales, los sujetos no llegan en blanco como una *tabula rasa*, sino que traen consigo diferentes conocimientos, habilidades, actitudes y valores que le permitirán o no construir sus propias competencias computacionales. También es importante señalar que el concepto de competencia computacional aquí propuesto, no es un concepto acabado, es decir, puede ser enriquecido a partir de las diferentes aportaciones que se le hagan al leer la presente tesis.

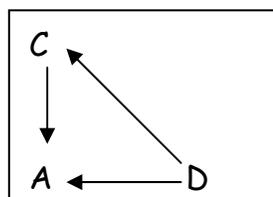
1.3. Modelos de interacción para el desarrollo de competencias computacionales

"El aula está constituida como grupo psicosocial, donde los intercambios e interacciones afectan a todos y cada uno de los miembros que participan en la misma"⁷¹. El profesor influye en las acciones de sus alumnos y las reacciones de éstos inciden también en el comportamiento del profesor. Por otra parte, los

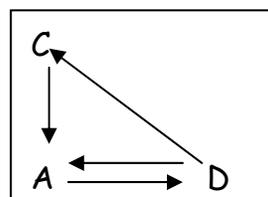
⁷¹ I. A. Pérez Gómez y J. Gimeno Sacristán. **Comprender y transformar la enseñanza**, p.83.

alumnos desarrollan sus propias iniciativas de aprendizaje, aunque la mayoría de las veces tengan que ocultarlas cuando el modelo de intercambio impuesto por el profesor no las valore, las impida y penalice. Incluso las actitudes de resistencia o pasividad por parte de los alumnos influyen decisivamente en la vida del aula y, por supuesto, en el aprendizaje adquirido.

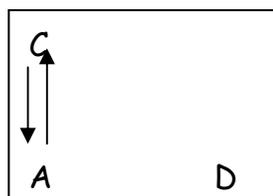
En la enseñanza de la computación existe una serie de modelos y esquemas de comunicación que dan cuenta de las interacciones y los intercambios que se presentan a lo largo del proceso educativo entre los sujetos y el objeto inmersos en la enseñanza de la computación; algunos ejemplos de estos esquemas de comunicación⁷² son:



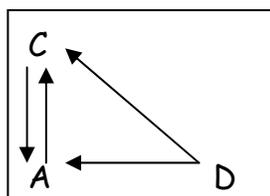
No. 1. Ilustración de curso



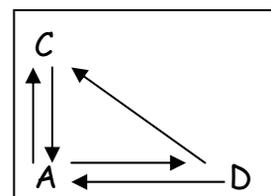
No. 2. Verificación de un modelo



No. 3. Programación



No. 4. Enseñanza de la informática



No. 5. Deber ser de la enseñanza de la computación

C= Computadora; A= Alumno; D= Docente

Esquemas de comunicación en la enseñanza de la computación

En el esquema No 1, se ilustra un curso clásico de computación en el que el docente es el eje central que nutre con información tanto al alumno como a la computadora, sin permitir la retroalimentación. Por lo tanto la comunicación que se

⁷² Para mayor información sobre estos y otros esquemas de comunicación ver: G Bossuet, **La computadora en la escuela**, pp. 36-37.

establece es unilateral, del docente al alumno, del docente a la computadora, y de la computadora al alumno. Este último se vuelve un mero receptor de los códigos enviados por el docente de manera verbal, y por medio de la computadora.

El esquema No. 2 pone de manifiesto las relaciones que se establecen entre el alumno, el docente y la computadora. En este esquema de comunicación, el alumno ya no es sólo un receptor pasivo de información, ahora tiene la posibilidad de reforzar, verificar y confirmar sus conocimientos, al entablar un diálogo con el docente, aunque éste sólo se dé en términos de aprobar o desaprobado los resultados obtenidos por los alumnos en la computadora. La influencia del docente sobre los alumnos se presenta también a través del uso y manejo que hacen de la computadora.

La intervención del docente no tiene cabida en el esquema No. 3, en el que predomina el diálogo entre el alumno y la computadora, cuando está aprendiendo a programarla. El alumno introduce algunos datos o información a la computadora y recibe una respuesta favorable si sus datos son correctos, o desfavorable si no lo son. El diálogo se da entre el sujeto y el objeto. Esta forma de interacción parte de una visión conductista de la educación, es parecida a la educación programada.

El esquema No. 4 es similar al anterior. También existe una predominante interacción entre la computadora y el alumno, con la diferencia de que la introducción de los datos que realiza el alumno está dirigida por el docente, quien explícita los procedimientos que deber ser empleados para manejar la computadora, sin esperar a que el alumno reflexione en torno a lo que está haciendo.

El posible *deber ser* de la enseñanza de la computación, o de las interacciones que deben darse en la enseñanza de la computación, se refleja en el esquema No. 5. En él se encuentra, en un primer momento, la intervención directa del docente

con la computadora, en un intento por comprender las posibles problemáticas a las que se enfrentará el alumno y anticiparlas o buscarles una respuesta favorable y comprensible.

En un segundo momento, la vinculación entre el docente y el alumno se da en términos de la explicación e indicaciones que hace el docente acerca de los procedimientos para manejar la computadora. Por otro lado, el alumno mantiene una comunicación indirecta con el docente, y directa con la computadora. En el último caso, al introducir en la máquina la información que le indica el docente, que le solicita la computadora o que él mismo crea necesaria, se está relacionando de manera estrecha con la computadora, que a final de cuentas le va a dar un resultado: la impresión adecuada de algún documento, una buena gráfica, la salida de resultados estadísticos, entre otros.

Si la respuesta es o no la esperada, de cualquier modo debe ser socializada con el docente y los compañeros de clase, para lograr generar un ambiente de confianza que abra paso a la reflexión y comprensión de los procesos que se encuentran inmersos en el manejo de una computadora y no sólo se realice la verificación de resultados. Este aspecto de la relación entre el grupo de iguales, es decir, entre los compañeros de clase, no es considerado en ningún esquema de comunicación y es un aspecto sumamente importante que se relaciona con el paradigma sociocultural de Vigotsky en el que el conocimiento es reconstruido colectivamente, a partir de los saberes de todos. Por lo tanto se partirá de este modelo para el análisis de las interacciones manifiestas en el laboratorio de cómputo de Bioestadística.

CAPÍTULO II. MARCO CONTEXTUAL: FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNAM

En este capítulo se muestra el contexto en el que se desarrolló la investigación de la que da cuenta la presente tesis, desde lo macro, hasta lo micro. Es decir, desde la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, hasta el funcionamiento del programa aplicativo SAS.

2.1 La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM

EN 1853 se creó por Decreto del presidente Antonio López de Santa Anna, el Colegio Nacional de Agricultura con las Escuelas de Agricultura y de Veterinaria. La Escuela de Veterinaria fue la primera en América Latina y se fundó con el objetivo de contar con personas especializadas que se encargarían de la salud de los cuerpos de caballería del ejército. El 5 de marzo de 1918, el presidente Venustiano Carranza decretó que se estableciera la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria con un plan de estudios de 6 años⁷³. En 1929 se incorpora la Escuela de Medicina a la Universidad Nacional Autónoma de México; y, finalmente, el 28 de noviembre de 1969, al aprobarse los planes de estudio de posgrado en los niveles de especialización, maestría y doctorado, el Consejo Universitario otorga a la Escuela la categoría de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia⁷⁴.

Actualmente, el principal objetivo de esta Facultad es servir a la sociedad mexicana a través de sus actividades de docencia, investigación y extensión de la cultura. Su misión es “Formar integralmente personas capaces de generar, difundir y aplicar con calidad la ciencia y tecnología en medicina veterinaria y zootecnia; así como producir nuevos conocimientos y brindar asesoría y servicios especializados para beneficio de la sociedad mexicana”⁷⁵.

⁷³UNAM. **La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México en el 150 aniversario de su fundación 1853-2003**. p. 3

⁷⁴UNAM. **Las facultades y escuelas de la UNAM: 1929-1979**. Tomo I, Vol. III. pp. 157-158.

⁷⁵UNAM. **La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México en el 150 aniversario de su fundación 1853-2003**. p. 3.

En la Facultad se imparte la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Su programa de estudios está acreditado por el Consejo Nacional de Educación de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, A.C. (CONEVET). La formación de los médicos veterinarios se complementa con la enseñanza práctica que se ofrece en los Centros de Enseñanza de la Facultad. Actualmente, esta Facultad cuenta con ocho centros de enseñanza, investigación y extensión en los que los alumnos ponen en práctica los conocimientos adquiridos en diferentes asignaturas o cursan algunas. Por ejemplo, para la enseñanza práctica en ovinos se tiene el CEIEPO (Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión de Producción Ovina). La enseñanza básica en rumiantes se realiza en el CEPIPSA (Centro de Enseñanza, Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal). La enseñanza en avicultura ocurre en el CEIEPA (Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión de Producción Avícola), entre otros cinco centros más.

Al finalizar la licenciatura, las egresadas y los egresados pueden continuar sus estudios de posgrado al realizar una especialización en diagnóstico (Anatomopatología, Bacteriología y Micología y Patología Clínica), en animales de compañía (Medicina y Cirugía en Perros y Gatos, y Medicina y Cirugía en Equinos) y en producción animal (Aves, Bovinos y Cerdos); o bien, pueden cursar el programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, acreditado por el padrón de excelencia del CONACYT.⁷⁶

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia cuenta con diferentes espacios que apoyan la formación de sus estudiantes: en el 2002 se inauguró una nueva biblioteca con un acervo de más de 70,000 volúmenes y suscripción regular a más de 5000 revistas científicas. Por otra parte, la Facultad cuenta con siete centros de cómputo, tres salas de enseñanza audiovisual y una sala de videoconferencias. Además, la Facultad se vincula con la sanidad a través de los servicios médicos y quirúrgicos ofrecidos por sus dos hospitales y tres clínicas ambulantes.⁷⁷

⁷⁶ Cfr. UNAM. **La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México en el 150 aniversario de su fundación 1853-2003.** p. 17.

⁷⁷ *Ídem.* p. 18.

En un centro de cómputo se imparten los cursos⁷⁸ más elementales para el manejo de las computadoras: uso de hojas de cálculo, procesadores de textos, la *Internet*, que les servirán a las alumnas y los alumnos en su tránsito por la licenciatura, puesto que a partir del tercer semestre se incorporan asignaturas en las que se emplean programas aplicativos como el SAS (Sistema de Análisis Estadístico) o el Start Graphic que se imparten en los centros de cómputo especializados (laboratorios de cómputo).

2.2 Plan de estudios de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia⁷⁹

En 1993 se modificó el plan de estudios de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia (anexo 1) que se cursa en la Facultad del mismo nombre de la UNAM⁸⁰. El plan está organizado en 45 asignaturas obligatorias, agrupadas en 5 áreas: Médicas Básicas, Médicas Integradoras, Zootécnicas Básicas, Zootécnicas Integradoras y Asignaturas Generales. Se contemplan cuatro niveles de acuerdo con la complejidad de las asignaturas. Los niveles 1, 2 y 3 consideran asignaturas de carácter básico, y el nivel 4, en el que se incluyen los semestres séptimo, octavo, noveno y décimo, corresponde a asignaturas integradoras o de conocimientos aplicativos. La carrera tiene una duración de 10 semestres o cinco años en sistema escolarizado, requiere de tiempo completo por parte de las y los estudiantes. En cada semestre se cursan en promedio 5 asignaturas.

El plan de estudios establece como prioridad formar “profesionistas capaces de aplicar técnicas para incrementar la producción de alimentos de origen animal, involucrando el aprovechamiento racional de los recursos naturales, además de

⁷⁸ Estos cursos no son obligatorios, es decir, no forman parte del plan de estudios de la licenciatura.

⁷⁹ La carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia es de alta demanda, lo cual ocasiona que los grupos sean amplios, aproximadamente de 40 alumnas y alumnos. En el ciclo escolar 2005-2006 el total de aspirantes a ingresar a esta licenciatura fue de 3,603. De cada 3,7 estudiantes que demandaron la carrera, ingresó 1. Del total de alumnos de primer ingreso 57% son mujeres y 43% son hombres. Dirección General de Orientación Vocacional. **Guía de carreras UNAM, 2006-2007**, 2006, p. 283.

⁸⁰ En el 2006 se volvió a modificar el Plan de estudios. La asignatura de Bioestadística ahora se llama Métodos Estadísticos en Medicina Veterinaria y Zootecnia y se imparte en segundo semestre de la licenciatura. Su estructura temática se ha conservado.

salvaguardar la salud animal y del hombre a través del diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades”⁸¹. Asimismo, se propicia la participación del médico veterinario en la generación de investigación biomédica y en la relativa a la producción animal.

El perfil del Médico Veterinario Zootecnista incluye el ser, saber y hacer, del propio profesionalista en lo que respecta a los siguientes campos de actividad y conocimiento:

- a) Promover y tener como objetivo personal el bienestar de la sociedad y de los animales, a través de sus actividades profesionales sobre estos últimos, llevándolos a cabo con ética dentro del marco legal vigente.
- b) Promover la salud animal, mediante el conocimiento y aplicación de la medicina preventiva, la capacidad de diagnóstico y el control de plagas y enfermedades de los animales.
- c) Participar en los programas de salud pública veterinaria, mediante la educación para la salud, la prevención de la zoonosis, la higiene y la protección de alimentos, a fin de salvaguardar la salud del hombre.
- d) Utilizar y aplicar los conocimientos actualizados con el concepto especie-producto en las áreas de etología, genética, nutrición, alimentación, reproducción, sanidad, economía y legislación, incorporando el aprovechamiento óptimo de la infraestructura física y el estudio de los ecosistemas para mejorar la producción y productividad de los animales.
- e) Participar en la investigación, docencia y difusión del desarrollo científico y tecnológico en biomedicina, salud animal, salud pública veterinaria y producción animal. Aplicar los aspectos de producción y uso racional de los animales de experimentación, promoviendo el uso de sistemas alternativos.
- f) Aplicar los conceptos y el marco teórico, sociológico e histórico fundamentales que le permitan participar en acciones de desarrollo

⁸¹ UNAM. **Guía de carreras**, UNAM, 1996, p. 183. Como ya se mencionó, actualmente hay un nuevo plan de estudios aprobado y puesto en marcha en el 2006. Nuestro punto de referencia será el plan de estudios vigente al momento de hacer el acercamiento etnográfico, es decir, el aprobado en 1993.

comunitario, vinculación del conocimiento y transferencia de tecnologías útiles para las comunidades.

- g) Tener habilidades y destrezas en el uso del método científico, así como en el análisis y procesamiento de información y su aplicación en la identificación, resolución y prevención de problemas en el área profesional de su competencia⁸².

Para lograr que las egresadas y los egresados cumplan con el perfil anterior, se encuentran dentro del plan de estudios, asignaturas que permiten el desarrollo de habilidades para el uso y manejo de diferentes materiales e instrumental quirúrgico como la asignatura “Fundamentos de cirugía” que se imparte en el quinto semestre de la carrera. Asimismo, para dar mayor solidez a la formación del médico veterinario, al actualizar el plan, se incorporó la computadora en algunas asignaturas, como una herramienta de vanguardia, que permita agilizar el proceso de investigación al organizar la información y posibilitar análisis estadísticos. Una de las asignaturas que incluye el manejo de un programa computacional es, Bioestadística.

Como ya se mencionó anteriormente, sin ningún valor en créditos, al iniciar la carrera, se proporcionan cursos introductorios de computación en los que los estudiantes de Medicina Veterinaria aprenden y pueden desarrollar algunas competencias acerca del uso y manejo de los programas utilitarios más comunes: procesadores de texto, hojas electrónicas de cálculo, entre otros.

a) La asignatura de Bioestadística

A partir del cambio del plan de estudios, la asignatura obligatoria de Bioestadística⁸³, que pertenece al área de Asignaturas Generales, se cursa durante el cuarto semestre de la carrera. Está relacionada directamente con el

⁸² UNAM. **La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México en el 150 aniversario de su fundación 1853-2003**. p. 13.

⁸³ Desde 1969, se incorpora la asignatura de Bioestadística durante el segundo semestre de la carrera, pero no se trabajaba con la computadora.

curso de Metodología de la investigación que se imparte en el segundo semestre, puesto que en Metodología de la investigación se enseña a los alumnos a generar información, entre otras temáticas; y en Bioestadística se les enseña a analizar la información a través de la estadística descriptiva y la estadística inferencial. Así mismo, se relaciona con asignaturas que se cursan posteriormente en las que se genera información que requiere ser organizada, como Mejoramiento Genético del quinto semestre o Reproducción que se cursa en el sexto semestre.

El objetivo general de la asignatura de Bioestadística es que el alumno conozca “las principales herramientas estadísticas empleadas en la interpretación de los resultados experimentales y observacionales; describan, a partir de observaciones, los comportamientos de una muestra para después relacionarlos con la población; y apliquen los conceptos de probabilidad en la determinación de la magnitud del error”⁸⁴. El curso consta de clases teóricas y prácticas.

Las clases teóricas las proporciona un profesor durante cuatro horas distribuidas en dos sesiones a la semana. En ellas se estudia la estadística descriptiva, que muestra a los alumnos las distintas maneras de organizar y resumir datos, así como la estadística inferencial, parte medular del curso, puesto que conecta los conceptos de la estadística descriptiva con los de la estadística probabilística. Se introduce a las alumnas y a los alumnos en los usos que se le pueden dar a la estadística dentro de la Medicina Veterinaria y Zootecnia; se relaciona a la estadística como una herramienta del método científico; se enseña a organizar datos, resumirlos e interpretarlos; se revisan los conceptos básicos de la probabilidad para que se comprendan las distribuciones de probabilidad y, por ende, la estadística inferencial. Se introduce el concepto de estimación de parámetros como una forma para inferir en las poblaciones a través de muestras. Se revisan los métodos de obtención de muestras más usuales y el impacto de esto en la representatividad⁸⁵.

⁸⁴ Cfr. **Programa de la asignatura de Bioestadística**, 1998.

⁸⁵ Cfr. *Ídem*, pp. 2-4.

Con el propósito de que los alumnos apliquen en la práctica algunos de los aspectos que se estudian en las clases teóricas del curso de Bioestadística se implementaron las clases prácticas en computadora personal al finalizar cada tema que así lo requiera y “se les capacita en el manejo de programas de cómputo estadísticos y de la hoja electrónica de Excel”⁸⁶. El programa estadístico que emplean se llama SAS (Stadistic Analisys System o Sistema de Análisis Estadístico) en su versión para PC, que permite aplicar las fórmulas estadísticas en situaciones reales.

Las clases prácticas las imparte un profesor diferente al que proporciona las clases teóricas; se llevan a cabo en un laboratorio de cómputo una vez a la semana y cada sesión dura dos horas. En ellas se aborda el manejo de MS-DOS, captura de datos en Lotus 1-2-3, elaboración de histogramas y gráficas con el programa Harvard Graphics; introducción al SAS; el uso de los comandos DATA (nombre provisional del archivo), INPUT (entrada de archivo), CARDS (entrada de datos), PROC MEANS (pide que se hagan cálculos estadísticos), PROC CORR (correlación), PROC GLM (modelos lineales) e interpretación de salidas; se realizan ejercicios para la obtención de probabilidades; se dedica una sesión al tema de cálculo e interpretación de los intervalos de confianza para la media y para proporciones; uso de otros comandos como PROC TTEST (comparación entre dos medias) e interpretación de salidas; PROC GLM con el comando CLASS (variable de clasificación) y el uso de la opción MEANS; uso de la interpretación del PROC FREQ con la opción CHISQ (obtiene la prueba de Ji cuadrada).⁸⁷

Como los grupos generalmente son de 40 alumnos y los laboratorios no cuentan con computadoras suficientes, los grupos se dividen en dos subgrupos: “A” y “B”. Esto propicia que cada subgrupo tenga clases prácticas cada quince días.

⁸⁶ http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/plan_v.htm. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bioestadística, 4º semestre. Pág. 4. Consultada el 10 de enero de 2006.

⁸⁷ Cfr. UNAM, **Programa de la asignatura de Bioestadística**, 1998. pp. 4-6.

b) El Programa Aplicacional SAS⁸⁸

El Programa SAS (Sistema de Análisis Estadístico. SAS por sus siglas en inglés) fue ideado desde finales de la década de los años sesenta y hasta 1972, por los científicos Barr y Goodnight del Departamento de Estadística de la Universidad Estatal de Carolina del Norte de EUA. Desde entonces han surgido versiones actualizadas del propio Instituto SAS, hasta lograr una versión para microcomputadoras compatibles con el Sistema IBM. El SAS es un sistema computacional de métodos estadísticos que permite la entrada, transformación y salida de datos. Un programa estadístico para computadoras se basa en el desarrollo de un gran número de rutinas o algoritmos, es decir, de procedimientos bien definidos paso por paso, accesibles a cualquier usuario en forma de órdenes y que se aplica para la resolución de problemas en ese campo.⁸⁹

Una de las ventajas del Programa SAS, es que permite que el usuario se concentre en el análisis de los resultados, ya que el programa se dedica a realizar los cálculos ahorrando con ello un tiempo considerable. El SAS está organizado en diversos módulos estadísticos, lo que evita utilizar diferentes programas para resolver distintos problemas. Para poder ingresar al SAS, éste debe estar comandado por el sistema operativo de la computadora. Las herramientas básicas que proporciona SAS son: captura y almacenamiento de información, modificación de datos, manejo de archivos, análisis estadísticos y reportes escritos. Para manejar el SAS, se requiere que el usuario conozca un lenguaje especializado, puesto que el SAS tiene su propia sintaxis, es decir, palabras y reglas específicas que en conjunto forman declaraciones, instrucciones u órdenes con las que el usuario forma secuencialmente un programa. Una declaración del SAS es un conjunto de palabras claves, nombres, caracteres especiales y operadores,

⁸⁸ Toda la información relacionada con el programa SAS y su manejo, se obtuvo de: M. A. Ramírez Gastelum. **Manual de prácticas para el curso de Bioestadística. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista**, 1994.

⁸⁹Cfr. M. A. Ramírez Gastelum. *Op. Cit.*, pp. 3-7.

requeridos para ejecutar una operación específica. Una palabra clave identifica de qué tipo es la declaración. *Los bloques estructurales* del programa son los pasos DATA y PROC. *Los pasos DATA* crean conjuntos de datos por medio de las declaraciones: DATA, INPUT, INFILE, CARDS y RUN; mientras que *los pasos PROC*, procesan y analizan tales datos. De esta manera el sistema organiza y almacena los datos. Estas estructuras funcionales pueden aparecer en cualquier orden y pueden emplearse en cantidades diversas.⁹⁰

Es importante distinguir el bloque estructural PROC, del término PROC que es una declaración o expresión corta que significa PROCEDIMIENTO. Los distintos procedimientos son programas que leen el conjunto de datos, realizan diversas operaciones y envían los resultados de tales cálculos hacia la pantalla o a algún otro dispositivo de impresión o almacenamiento de datos. Por ejemplo el procedimiento MEANS lee los datos, calcula la media y otras medidas descriptivas e imprime los resultados; el procedimiento FREQ indica los conteos de los valores de la variable analizada en una tabla de contingencia.

Para operar el SAS se combinan los pasos estructurales DATA y PROC. Una sesión simple consiste generalmente de un paso DATA, seguido por uno o más pasos PROC, aunque no es necesario que aparezcan en un orden especial.

La unidad básica con la que trabaja SAS es el valor de cada observación en un conjunto de datos, el cual consiste en arreglos de forma rectangular. La cantidad de datos que se pueden incluir en una sesión depende de la disponibilidad de espacio en el archivo o en la memoria del disco duro o flexible.⁹¹

El programa SAS emplea ventanas de trabajo para introducir los datos, dar instrucciones y ejecutar el programa. Dichas ventanas son⁹²:

⁹⁰ Cfr. M. A. Ramírez Gastelum. *Op. Cit.*, p. 5.

⁹¹ *Ídem*, p.7.

⁹² *Ídem*, pp. 12-13.

- Ventana PROGRAM EDITOR. Se emplea para dar instrucciones al programa: crear un archivo, modificarlo, salvarlo o llamar un archivo existente. En el margen izquierdo aparece una serie progresiva de números del 0001 en adelante, en donde se escriben las instrucciones o declaraciones.
- Ventana LOG. Sirve para conocer el estado del sistema, por ejemplo: la velocidad del procesamiento, la fecha, el nombre del archivo, el número de variables, el tiempo de procesamiento de la actividad ejecutada o los errores de la declaración de los operadores (cálculos).
- Ventana OUTPUT. En ella se despliegan los resultados del proceso ejecutado por el programa.

Abajo del nombre de cada ventana, aparece la palabra COMMAND = = =>; después de esta palabra, se pueden escribir algunas órdenes para operar el programa.

Las teclas que se utilizan normalmente para operar el SAS son las “F” denominadas FUNCIONES. Sus principales operaciones son:

TECLA	NOMBRE	FUNCIÓN	TECLA	NOMBRE	FUNCIÓN
F1	Help	Ventana de ayuda	F6	Pgm	Mueve el cursor a la ventana PROGRAM EDITOR
F2	Keys	Ventana de listado de uso del teclado	F7	Zoom	Amplifica la ventana donde se encuentra el cursor
F3	Log	Ventana de reporte del sistema	F8	Subtop	Regresa a las primeras hojas
F4	Output	Ventana de resultados: salida	F9	Recall	Se emplea sólo en la ventana PROGRAM EDITOR y llama las instrucciones desde la 0001
F5	Next	Traslada el cursor a la siguiente ventana hacia	F10	Submit	Se emplea sólo en la ventana PROGAM

		abajo			EDITOR. Ejecuta las instrucciones descritas en ese programa
--	--	-------	--	--	---

Como se puede observar, todas las funciones se encuentran en inglés.

Antes de manejar el SAS es necesario conocer también algunos símbolos especiales que se utilizan para dar las instrucciones precisas:

- (;) Indica el fin de una indicación.
- (\$) Se emplea para indicar variables alfanuméricas.
- (.) Representa algún dato faltante o perdido.
- (@) Indica que existen más datos.
- (#) Cada observación se compone de dos o más líneas de datos, se coloca antes de las variables.
- (()) Operador de un valor en una expresión matemática.

Para crear un archivo en SAS, se introduce en la primera línea numerada de la ventana PROGRAM EDITOR, algunas declaraciones o instrucciones en forma secuencial, sin un formato especial. Cada declaración se tiene que escribir, ya sea con mayúsculas o minúsculas, al inicio de una nueva línea numerada y es muy importante que termine con punto y coma (;)

Para salvar un archivo nuevo o corregido, estando en la ventana PROGRAM EDITOR, se tiene que presionar el cursor en la línea COMMAND == => por medio de la tecla inicio y se escribe la orden:

FILE 'a: Nombre del archivo.ext'

FILE significa archivo; la "a" indica el drive donde será ubicado o salvado el archivo. El drive "a" contiene un disco flexible o el drive "c" que contiene la memoria de la computadora o el disco duro. El nombre del archivo debe contener seis letras máximo, seguidas de un punto y una extensión de tres letras.

Se pueden guardar los resultados de algún proceso desde la ventana OUTPUT⁹³, siguiendo las indicaciones anteriores; se debe tener cuidado de no darle el mismo nombre a dos archivos diferentes, pues el más reciente sustituirá al anterior.

Para crear un archivo a partir de datos existentes en otro archivo se usa la orden:

```
INFILE 'a: OTRO.DAT';
```

Por ejemplo:

```
FILE 'a:Nuevo.DAT'  
DATA Nuevo;  
INFILE 'a:OTRO.DAT';  
INPUT VAR1 VAR2... VARn
```

Para llamar un archivo existente se ubica el cursor en COMMAND = => y se utiliza la siguiente orden:

```
INCLUDE 'a:nombre del archivo.ext'
```

Principales órdenes para trabajar con el SAS:

- La orden DATA, indica el inicio de un nuevo conjunto de datos o de instrucciones, denominado NOMBRE y se emplea como referencia temporal para iniciar un archivo. Esta orden debe escribirse en la línea 0001.
- “La orden INPUT, le especifica al programa cómo están ordenados los valores de los datos en las líneas y qué nombres tienen las variables VAR1, VAR2, ... Esta orden también indica la secuencia de las variables, que deben estar separadas por al menos un espacio entre ellas. En caso de que las variables consistan en caracteres alfabéticos y no valores numéricos, se anota el signo pesos (\$) después del nombre de la variable. Por ejemplo: Ciudad\$, Nombre\$, Raza\$”⁹⁴
- La orden CARDS; se emplea después de la línea INPUT y se utiliza para indicarle al programa que en seguida se introducirán los datos del archivo.

⁹³ Para llegar a la ventana OUTPUT, es necesario presionar la tecla F4.

⁹⁴ *Ídem*, p. 19.

- La orden SET, indica que se van a capturar nuevos datos en un conjunto ya existente.
- La orden PROC MEANS se utiliza para obtener el cálculo de promedios de variables numéricas.
- La orden PROC FREQ se emplea para hacer conteos de frecuencias.
- La orden RUN señala el final del ingreso de datos.
- Una vez que se han metido los datos se presiona la tecla F10 para ejecutar las órdenes dadas al programa, es decir, se corre el archivo.
- Para concluir una sesión en SAS se escribe en la ventana PROGRAM EDITOR, en la línea COMMAND= => la palabra BYE y se presiona ENTER.

Todos estos comandos, pasos y procedimientos forman parte de los aspectos que deben aprender los estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia para poder desarrollar una competencia computacional.

CAPÍTULO III. UN ACERCAMIENTO ETNOGRÁFICO EN EL ESTUDIO DEL DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMPUTACIONALES

Este capítulo describe la metodología empleada para el desarrollo de la tesis y delimita el Ethnos de estudio.

3.1. La etnografía en el estudio del desarrollo de competencias computacionales

Este acercamiento etnográfico es un intento por conocer y comprender el proceso que siguen los sujetos durante el desarrollo de una competencia computacional, a partir de la recuperación de aspectos subjetivos y afectivos, implícitos en todo aprendizaje. Además, pretende hacer conscientes los procesos culturales que influyen en el desarrollo de competencias computacionales y se viven dentro del laboratorio de cómputo donde se imparte un curso de bioestadística por medio de la computadora, procurando con ello ser congruentes con la concepción holística de competencia que abarca los valores y las actitudes, y con la postura vigotskyana que señala explícitamente que “no es posible estudiar ningún proceso de desarrollo psicológico al margen del contexto histórico-cultural en que está inmerso, el cual trae consigo una serie de instrumentos y prácticas sociales históricamente determinados y organizados (Rogoff, 1993)”⁹⁵. Para cumplir con lo anterior, se requiere de una metodología de investigación que permita observar a la realidad como un todo, que considere el contexto histórico como parte de lo que sucede en un microcosmos (aula), que permita la descripción de los sucesos y que los actores principales (profesores y alumnos) se puedan expresar.

Para el estudio de las realidades sociales podemos partir de dos tradiciones de investigación: la cuantitativa y la cualitativa.

⁹⁵ Rogoff, 1993. Citado en: G. Hernández Rojas. **Paradigmas en psicología de la educación**. pp. 229-230.

a) La investigación cuantitativa en el estudio de los fenómenos sociales

La investigación cuantitativa parte del positivismo que, entre sus postulados, plantea que la realidad es igual a la suma de todas sus partes, por lo tanto estudia fracciones de la realidad a partir de técnicas matemáticas y estadísticas o diseños experimentales, a través de los cuales se busca la predicción y la repetición de los hechos para que los resultados de la investigación puedan ser considerados válidos y confiables. En los estudios cuantitativos, lo importante del proceso de investigación es la explicación causal de los hechos.

Augusto Comte, conocido también como el padre del positivismo, define al positivismo como “un sistema de conocimientos universales y científicos. *Universales* son las cuestiones que puede plantearse legítimamente el hombre respecto a su existencia actual y su destino, y son *científicos* por estar basados sobre los hechos, es decir, son susceptibles de demostración por la experiencia y según los métodos de la ciencia moderna”⁹⁶. Otros postulados del positivismo refieren que:

- Sólo es fecundo el conocimiento de los hechos.
- La certeza sólo pertenece a las ciencias experimentales.
- El pensamiento sólo domina las relaciones y las leyes.
- Lo verdadero es todo aquello que se puede ver, medir, tocar, contar, comprobar, predecir y controlar.

Estos postulados pasaron de la investigación de las ciencias experimentales a la investigación de realidades sociales, y la falta de una reflexión epistemológica “contribuyó a que se aceptaran de manera acrítica, los paradigmas y métodos de investigación que servían con bastante eficacia para el descubrimiento de leyes y regularidades en las ciencias naturales”⁹⁷, proponiendo como principal objetivo “la explicación de los acontecimientos sociales por medio de variables que tienen que

⁹⁶ Enciclopedia Barsa. Tomo V p. 258.

⁹⁷ Cfr. J. P. Goetz y M. D. Lecompte. **Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa**. p. 12.

ser comprobadas o rechazadas numéricamente para poder construir leyes sociales mediante un proceso paulatino, similares a las que se construyen en la naturaleza.”⁹⁸ Quienes parten de este enfoque, suponen que la sociedad funciona como lo hace la naturaleza, se considera que hay un movimiento interno independientemente de la conciencia de sus integrantes. Se piensa que los individuos pueden ser estudiados de modo objetivo mediante análisis estadísticos o diseños experimentales. Los estudios centran su atención principalmente en los comportamientos observables y en cuantificar las acciones de los sujetos.

Por otro lado, se acepta que la selección y organización de la información recuperada (datos) se pueden hacer aislando e ignorando el contexto social y cultural en el que se produce y obtiene. Esto nos lleva a la neutralidad valorativa como otra característica de la investigación cuantitativa. El investigador está investido por una protección que le impide incluir sus valores, intereses o cultura al recoger y analizar los datos, es decir, elimina la parte subjetividad del sujeto para abrir paso a la objetividad del investigador que estudia la “realidad” que será contrastada con diversas teorías, para establecer generalizaciones que vayan más allá de un solo grupo.

b) La investigación cualitativa: alternativa para el estudio de los fenómenos sociales

Por otro lado, encontramos la investigación cualitativa, que parte de la escuela interpretativa que se preocupa por indagar cómo los distintos *actores* construyen y reconstruyen la realidad social mediante la interacción con el resto de los miembros de su comunidad⁹⁹. Los valores, las ideologías, los conflictos, el significado que dan los sujetos a sus conductas y expresiones, son los puntos de interrogación fundamentales que permiten reconstruir y comprender la realidad social y la vida cotidiana de los sujetos. La investigación cualitativa parte de que “lo humano no reconoce regularidades o leyes sociales, ni se puede explicar por

⁹⁸ J. M. Piña Osorio. **La interpretación de la vida cotidiana escolar**. pp. 27-28.

⁹⁹ Cfr. J. P. Goetz y M. D. Lecompte. *Op. Cit.*, p. 14.

una causa, ni su destino está previamente diseñado, sino que implica una interpretación de las situaciones sociales específicas”¹⁰⁰.

Dentro de la investigación cualitativa existen distintas metodologías que permiten el acercamiento del investigador a su objeto de estudio. Se encuentran por ejemplo, los estudios de caso, la investigación-acción, la investigación participativa, la etnometodología, entre otras.

Una forma más dentro de la investigación cualitativa que “intenta describir, de manera detallada, profunda y analítica, y de interpretar las actividades, creencias compartidas, prácticas o procesos educativos cotidianos, desde las perspectivas de los miembros del grupo o de la cultura, llevándose a cabo en el medio natural donde ocurren y buscando enmarcar los datos en un sistema cultural, político y social más amplio”¹⁰¹ es, la etnografía educativa. Esta forma de investigación ha abierto un espacio para “la reconstrucción cualitativa de procesos y relaciones educativas, con la intención de comprender cómo se construye socialmente la educación”¹⁰².

Etimológicamente, el término etnografía significa la descripción (grafé) del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas ()¹⁰³. Por lo tanto el Ethnos podría ser una comunidad o cualquier grupo humano que constituya una entidad cuyas relaciones estén reguladas por la costumbre o por ciertos derechos y obligaciones recíprocos. La etnografía como metodología de investigación surge dentro de la Antropología, y plantea dos consignas básicas que apoyan su desarrollo dentro de la etnografía educativa:

¹⁰⁰ J. M. Piña Osorio. *Op. Cit.*, p. 29.

¹⁰¹ M. Bertely y M. Corenstein. “**Panorama de la investigación etnográfica en México: una mirada a la problemática educativa**”. En Rueda Beltrán, Mario, Gabriela Delgado Ballesteros y Zardel Jacobo (Coordinadores). *Op. Cit.* p.173.

¹⁰² M. Guerrero Escobar. “**La etnografía crítica en la universidad**”. En Rueda Beltrán, Mario, Gabriela Delgado Ballesteros y Zardel Jacobo (Coordinadores). *Op. Cit.* p. 97.

¹⁰³ Cfr. M. Martínez M. **La investigación cualitativa etnográfica en educación**, p. 29.

“a) La necesidad de que el propio investigador establezca una relación prolongada con personas en una localidad relativamente delimitada.

b) El requerimiento de presentar los resultados mediante un género especial de texto, que describa “densamente” la particularidad del lugar, y a la vez lo haga inteligible ubicándola dentro de la discusión teórica”¹⁰⁴.

Como se ha mencionado, una de las características principales de la etnografía es que implica una descripción holista de situaciones sociales específicas y de la interacción de un grupo de sujetos durante un período de tiempo, puesto que los sujetos construyen día a día una cultura con significados propios. Describir implica narrar las situaciones tal y como sucedieron, tomando en consideración el principio de incertidumbre de Heisenberg: “*el efecto disturbador de la observación sobre lo que es observado se integra en la investigación y en la teoría que de ella se genera*”¹⁰⁵, es decir, que lo descrito está permeado por la historia personal de quien observa y describe. Por ello quien observa, al mismo tiempo interpreta esta cultura, lo que significa preguntarse porqué las personas actúan de un determinado modo y no de otro, cuáles son los móviles que posibilitan la existencia y reproducción de esas acciones, cómo se sienten ante situaciones diversas, cómo se enfrentan a su realidad social y qué significados le dan. La interpretación de la vida cotidiana¹⁰⁶ de los sujetos es una actividad distinta a la explicación de hechos o fenómenos sociales, en los que se busca la causa y el efecto; o en donde se pretende invalidar las diferentes acciones que realizan los sujetos a través de señalarlas como lo indebido; o se deseen enmarcar dentro de una serie de “leyes universales”. La interpretación no busca juzgar lo bueno y lo malo; simplemente busca “captar las acciones con sentido subjetivo, porque éstas

¹⁰⁴ E. Rockwell. “*La etnografía como conocimiento local*”. En: Rueda Beltrán, Mario, Gabriela Delgado Ballesteros y Zardel Jacobo (Coordinadores). *Op. Cit.*, p. 61.

¹⁰⁵ M. Martínez M. *Op, Cit.*, p. 53. Las cursivas son del original.

¹⁰⁶ Entendemos vida cotidiana como lo hace Juan Manuel Piña. La vida cotidiana “...son los pequeños mundos de convivencia que se reproducen diariamente y se construyen con la participación activa de sus integrantes; se conforma de situaciones repetitivas, rutinarias, como de otras que rompen con ello; se construye de acciones racionales de acuerdo con medios y fines, como de acciones no racionales”. **La interpretación de la vida cotidiana escolar. Tradiciones y prácticas académicas.** p. 67.

se encuentran concatenadas con los otros. Una *acción con sentido es social* porque tiene como referencia a los otros”¹⁰⁷. La tarea de quien investiga es captar ese sentido que tienen las conexiones de las acciones humanas. Una misma acción puede tener diferentes interpretaciones dependiendo del sector social, del período histórico o del mismo investigador. Esto implica descartar de este trabajo, la idea de la neutralidad valorativa del investigador, es decir, la eliminación de la parte subjetiva del sujeto para abrir paso a la objetividad planteada por la investigación cuantitativa. Esto supone que el investigador al realizar cualquier estudio se despoja de su historia personal y contextual. Desde el punto de vista de este trabajo la neutralidad valorativa no es posible, como no es posible que el investigador se despoje de sus valores y de su ideología al realizar cualquier estudio; puesto que, incluso dentro de la investigación cuantitativa hay un momento en el que se elaboran hipótesis, las cuales son valoraciones que hacen los investigadores a partir de sus propias experiencias y de los aspectos que han observado. Entonces, “la subjetividad se encuentra presente porque el investigador mantiene preferencias por una teoría, o por ciertos temas, incluso por la dedicación o el rechazo depositado en la investigación”¹⁰⁸. Por lo tanto, la neutralidad valorativa es un concepto que en la práctica cotidiana no existe. Lo que sí existe dentro del proceso de investigación, es una relación entre la objetividad y la subjetividad, porque el investigador es también un ser humano con valores, sentimientos e intereses, que se muestran en su estudio; pero del mismo modo se puede observar en su investigación la teoría desde donde se interpreta la realidad estudiada.

La etnografía se centra tanto en la objetividad como en la subjetividad. Busca saber cómo piensan las personas, cómo se sienten, cómo interpretan y cómo forman significados; al mismo tiempo se estructuran nuevas teorías o se analizan las ya existentes, sin tratar de encasillar lo observado. Además, la etnografía parte de la idea de que la realidad debe comprenderse y asumirse como un todo,

¹⁰⁷ J. M. Piña Osorio. **La interpretación de la vida cotidiana escolar. Tradiciones y prácticas académicas.** p. 29.

¹⁰⁸ *Ídem*, p. 33.

intentando penetrar más allá de un simple dato numérico; pretende involucrarse en ella y dar cuenta de la mayoría de los aspectos que la conforman. Parte del contexto hasta llegar al sujeto.

Para poder comprender y estudiar un Ethnos, la etnografía hace uso de dos estrategias principalmente: la observación no participante y la entrevista. La observación participante se caracteriza porque existe un conocimiento por parte del observador y del observado acerca de la presencia del investigador y hay “una {permisividad en el intercambio} establecido, lo cual da lugar a una iniciativa por parte de cada uno de ellos en su interrelación con el otro. El observado puede dirigirse al observador, y el observador se dirige al observado en una posición de mayor {cercanía psicológica} que con un nivel bajo o nulo de participación¹⁰⁹.

La entrevista por lo general se lleva a cabo a través de grabaciones y es reflexiva; a diferencia del cuestionario que se realiza de manera escrita, con la característica de que puede ser estandarizado. Con la entrevista se mantiene un aire de confidencialidad entre los datos proporcionados por el entrevistado; mientras que el cuestionario puede cuantificarse y hacerse públicos los datos. La entrevista se utiliza para obtener información verbal de uno o varios sujetos a partir de un guión.

Existen diferentes tipos de entrevistas:

1. La entrevista estructurada, formal o con cuestionario. Se basa en un cuestionario con preguntas preestablecidas que pueden ser abiertas o cerradas. La entrevista se lleva a cabo cara a cara con el entrevistado y se conversa en un lugar predeterminado. “En esta ocasión, el entrevistador tiene oportunidad de obtener información tanto verbal como no verbal (desde la forma de vestir hasta los gestos con los que acompañe el discurso)”¹¹⁰.

¹⁰⁹ M. T. Anguera Argilaga. “La observación participante”. En Aguirre Baztán, Ángel. **Etnografía: metodología cualitativa de investigación sociocultural**. p. 73.

¹¹⁰ S. Aguirre Cauhé. “Entrevistas y cuestionarios”. En Aguirre Baztán, Ángel. *Op. Cit.* p. 174.

2. Entrevista semiestructurada, sin cuestionario. Este tipo de entrevistas cuentan con un guión en el que organizan todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista, pero nunca se reflejan las preguntas concretas.

3. "Entrevista no estructurada. El entrevistado puede llevar la entrevista según su voluntad dentro de un orden general preestablecido por el entrevistador.

"El uso que hace la etnografía de distintas fuentes de información es una gran ventaja, porque permite la triangulación de diferentes clases de información y facilita que sean sistemáticamente comparadas"¹¹¹.

"La etnografía involucra el estudio intensivo de la materia sometida a investigación, colocando la vida social bajo el microscopio, contemplando con precisión la miríada de detalles de la vida cotidiana, sin dejar piedras por remover en la búsqueda de un punto de vista más profundo y de una definición más precisa"¹¹² de los significados que se generan dentro de un Ethnos.

3.2. Nuestro Ethnos de estudio

En este caso, nuestro Ethnos se conformó por el subgrupo "A" de las clases prácticas a cargo de la veterinaria Guadalupe, conformado por 18 alumnas y alumnos que cursaron la asignatura de Bioestadística en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, durante el ciclo escolar 1997-1998. Una de las razones por las que se decidió ingresar a las aulas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia para realizar el presente trabajo fue analizar el proceso que siguen los médicos veterinarios al adquirir competencias relacionadas con el ámbito de la computación, a pesar de que aparentemente existe poca relación entre la medicina veterinaria y la computación.

¹¹¹ M. Hammersley y P. Atkinson. **Etnografía: métodos de investigación**. p. 39.

¹¹² P. Woods. **Investigar el arte de la enseñanza. El uso de la etnografía en la educación**. pp. 83-84.

a) El estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Quienes ingresan a la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia son jóvenes egresados del nivel bachillerato con conocimientos en el área de las Ciencias Químico-Biológicas. Para que puedan cursar con éxito la licenciatura es necesario que cuenten con¹¹³:

- Interés por los animales, su atención y explotación adecuada en beneficio del hombre, así como por mantener los ecosistemas.
- Facilidad para el manejo de relaciones interpersonales, ya que requieren del trato con población rural y urbana.
- Tenacidad en cualquier actividad emprendida.
- Capacidad para tomar decisiones y reaccionar serenamente ante las emergencias; para la solución práctica de los problemas, y para adaptarse al trabajo al aire libre a nivel urbano y rural.
- Buena salud y coordinación psicomotora.

La mayoría de los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, cuando llegan al cuarto semestre de la carrera cuentan en promedio, con 20 años de edad. Las edades de las alumnas y los alumnos de nuestro Ethnos oscilan entre los 20 y los 23 años.

En esta etapa de su vida, los estudiantes viven diversas situaciones que constituyen el periodo escolar: conviven con otros jóvenes (generalmente de la misma edad) no tienen compromisos, están fuera de casa y en algunos casos del trabajo. Es un período en el que se generan aspiraciones y proyectos personales. Además se experimenta el compañerismo y la camaradería entre ellos por tener intereses y necesidades comunes.¹¹⁴

¹¹³ UNAM. **Guía de carreras**, UNAM, 1996. p. 185.

¹¹⁴ Cfr. C. Guzmán Gómez, **Entre el deseo y la oportunidad: estudiantes de la UNAM frente al mercado laboral**. p. 19.

b) La profesora de Bioestadística y el encargado del laboratorio de cómputo

La profesora Lupita es licenciada en medicina veterinaria y zootecnia, egresada de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Al momento de realizar la investigación contaba con tres años de experiencia como profesora. El SAS lo aprendió a manejar de manera informal, por necesidad, para poder impartir la parte práctica de la asignatura de Bioestadística. Cuando ella estudió la licenciatura no se trabajaba con el SAS. Hasta el momento no había tomado cursos de didáctica o pedagogía. Sin embargo se interesaba por ingresar a la especialidad de Estadística Aplicada que imparte el IIMAS, puesto que le gusta la estadística. Además de la docencia, se dedicaba a dar consultas particulares como veterinaria y daba asesorías estadísticas.

El encargado del laboratorio de cómputo, Gabriel, también es licenciado en medicina veterinaria y zootecnia, egresado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Aprendió a manejar la computadora con la práctica, sin cursos específicos. Su práctica como profesor refiere a las clases que da en la Facultad y a las asesorías sobre el uso del SAS.

Tanto la profesora Lupita como el encargado del laboratorio de cómputo, Gabriel, son jóvenes de entre 30 y 35 años, lo cual facilita la relación con los estudiantes y favorece un vínculo cercano entre autoridad y alumnos.

3.3. Estrategias de recuperación de información

Las estrategias utilizadas para recuperar la información dentro del laboratorio de cómputo de Bioestadística fueron: a) la observación no participante; b) la entrevista estructurada; y c) la entrevista semiestructurada.

Para realizar la observación no participante del trabajo en el laboratorio, se elaboró un guión de observación (anexo 2). Durante un semestre, se observaron y registraron seis de las ocho clases que la profesora Lupita impartió a sus alumnas

y alumnos¹¹⁵. Se consideraron aspectos relacionados con la estructura del aula, la distribución de las alumnas y los alumnos, la ubicación de las computadoras; las actitudes de las alumnas y los alumnos al manejar la computadora y al aprender a manejar el SAS; la forma como enseña la profesora Lupita, sus actitudes y cómo resuelve dudas, los materiales didácticos que emplea.

Así mismo, se observaron a algunas alumnas y alumnos durante cuatro sesiones de elaboración de tareas, que generalmente eran por las tardes, después de la clase. Para el registro y la observación de estas sesiones, se empleó el mismo guión de observación que para las clases, haciendo énfasis en quiénes conforman el grupo: número, características, edades, sexo, ubicación dentro del aula; así como qué hacen y dicen los individuos que conforman el grupo: actividades, rutinas, formas de relación entre los sujetos y con el conocimiento, lenguajes verbales y no verbales, uso del tiempo y recursos empleados.

Para realizar las entrevistas estructuradas¹¹⁶, se elaboraron dos guiones de entrevista, uno dirigido a alumnos (anexo 3) y otro para la profesora y el encargado del laboratorio de cómputo de Bioestadística (anexo 4). Los guiones se basaron en seis aspectos fundamentales:

1. Datos generales de la entrevistada o el entrevistado
2. Noción de aprendizaje y de aprendizaje en computación
3. Enseñanza de la computación
4. Contenidos computacionales
5. Estrategias para aprender computación
6. Acreditación del aprendizaje computacional

¹¹⁵ Algunos de los registros fueron elaborados en compañía de la Mtra. Patricia Ducoing Watty y María Esther Cortés Miguel.

¹¹⁶ Los guiones de entrevista se realizaron en conjunto con un grupo de profesoras que participaron en el "Estudio de las competencias educativo-laborales en computación, en la UNAM", del que se deriva esta tesis. (Rosa María Sandoval, Ileana Rojas, Concepción Barrón, Marina Kritskrauski, Patricia Ducoing, entre otras) y una compañera Ma. Esther Cortés.

Se realizó la entrevista estructurada a tres alumnos de la clase de Bioestadística. Se decidió entrevistar a aquellos alumnos que habían sido observados tanto en la clase, como en el momento de la elaboración de tareas. Estas entrevistas abarcan las actitudes que les genera estar frente a una computadora, las estrategias empleadas por la profesora para enseñar computación y las estrategias que ellos emplean para aprender; así como los aspectos que consideran más significativos durante el desarrollo de sus competencias computacionales, entre otros aspectos relacionados con los seis mencionados.

Con la profesora Lupita y con el encargado del laboratorio de cómputo de Bioestadística y Genética Gabriel, se empleó también una entrevista estructurada¹¹⁷, en la que se destacan las preocupaciones que les genera o no estar frente a una computadora y sus propios saberes computacionales; las estrategias que emplean para enseñar computación, así como los saberes que se desarrollan en las alumnas y los alumnos al aprender computación; la importancia de las relaciones profesor-alumno y alumno-alumno; las formas de acreditación, entre otros aspectos.

Cabe señalar que al efectuar las entrevistas se siguieron los guiones, aunque se modificaron de acuerdo con las respuestas que se otorgaban a cada pregunta.

Las entrevistas semiestructuradas se realizaron a cinco alumnos y alumnas, mientras llevaban a cabo sus tareas. Estas entrevistas recuperan algunos de los aspectos que se abordan en el guión de entrevista estructurada para alumnos, es decir, consideran las actitudes frente a la computadora, la complejidad de las tareas a realizar, la comprensión de las instrucciones para manejar la computadora, específicamente el programa SAS, lo que significa aprender computación, etcétera.

¹¹⁷ La entrevista fue realizada por la Mtra. Patricia Ducoing, con el apoyo de Maria Esther Cortés y Alejandra Granados Paredes. Por la extensión, la entrevista se realizó en dos sesiones.

Es muy importante destacar que durante las clases prácticas de Bioestadística no sólo se enseña a las alumnas y los alumnos a manejar el programa SAS, sino también se les proporcionan algunos fundamentos teóricos sobre la estadística y la interpretación de resultados, lo cual hizo más compleja la observación del proceso de desarrollo de una competencia computacional, puesto que se entrelaza con conocimientos estadísticos y de razonamiento lógico matemático, debido a que el SAS es un programa aplicativo, es decir, especializado en el uso de la estadística.

CAPÍTULO IV. LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS COMPUTACIONALES EN EL ESTUDIANTE DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNAM

En este capítulo se hace el análisis de toda la información recuperada durante la investigación etnográfica y se hace una descripción del proceso de desarrollo de las competencias computacionales de los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

4.1 Análisis del desarrollo de competencias computacionales en el estudiante de medicina veterinaria y zootecnia

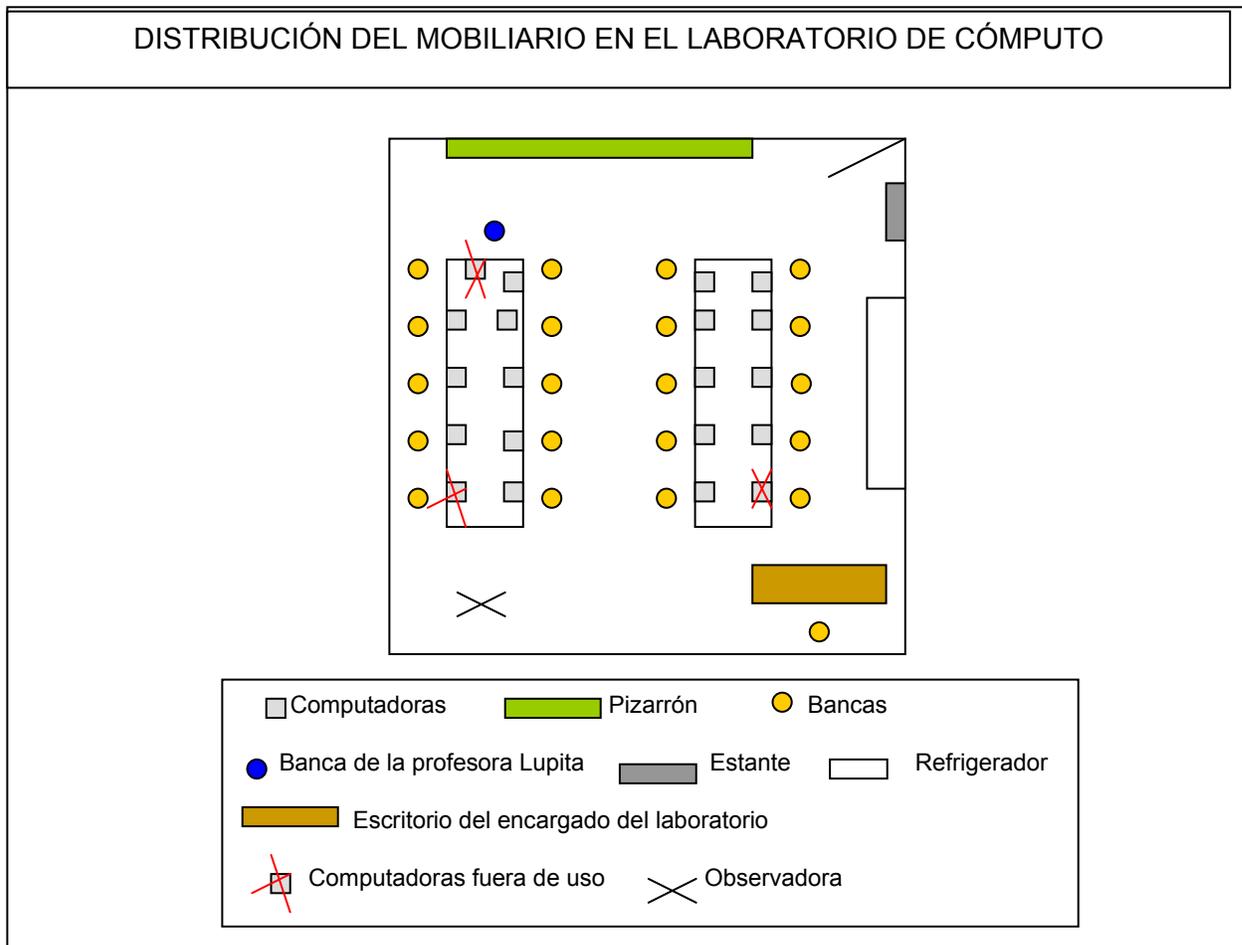
La información obtenida se organizó en cinco categorías: el espacio institucional, es decir, el laboratorio de cómputo; la dinámica de la clase; sus dificultades para aprender desde la mirada de la profesora; cómo elaboran sus tareas y qué estrategias emplean; así como las diferentes interacciones que se generan dentro del laboratorio de cómputo; esto con el fin de mostrar diferentes situaciones que favorecen o no el desarrollo de las competencias computacionales. Se decidió emplear estas cinco categorías por considerarlas fundamentales en el proceso estudiado y que a continuación se describe.

a) El espacio institucional

Dentro de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, como se mencionó con anterioridad, se encuentran varios laboratorios de cómputo que se utilizan con distintas finalidades. Nosotros partiremos de lo que sucede en el laboratorio en el que se imparten las asignaturas de Bioestadística y Genética. El laboratorio se encuentra ubicado en el segundo piso del tercer edificio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, muy cerca de la biblioteca. Cuenta con 20 computadoras, una la maneja la profesora Lupita y dos no funcionan. En total, hay 17 computadoras a disposición de los alumnos, una para cada uno. Las computadoras están distribuidas en dos mesas blancas y largas que se encuentran al centro del laboratorio. En la entrada, a un lado de la puerta, hay un estante en el que los alumnos dejan sus mochilas, morrales o bolsas. Llegan a sus

asientos sólo con una libreta y una pluma o lápiz. Un poco más adelante, en la misma pared en la que está el estante, se encuentra un refrigerador que, cuando está encendido hace mucho ruido. Al fondo del laboratorio está el escritorio que ocupa el encargado, Gabriel. Los alumnos se sientan en bancos de madera frente a cada computadora. La profesora Lupita no tiene escritorio, ella se sienta en la cabecera de una de las mesas largas, cerca del pizarrón.

Para observar la dinámica del grupo, nos ubicamos al fondo del laboratorio, cerca del escritorio de Gabriel.



b) La dinámica de la clase

La rutina que se establece en la clase de Prácticas de Bioestadística dirigida por la docente Lupita, puede describirse de la siguiente manera: A las nueve de la mañana llegan los alumnos y la profesora Lupita. Ella se encarga de abrir el laboratorio de Bioestadística. Cuando entran al laboratorio, cada alumno toma un disco flexible de 3 ½ que Lupita les deja sobre la mesa a un lado de la computadora que ella maneja durante la clase. Los discos contienen información que previamente ha preparado la profesora que, por lo general son bases de datos con características de alguna especie de animales: raza, color, sexo, peso, estatura, entre otras; con los que se llevan a cabo los ejercicios estadísticos que trabajarán durante la clase práctica. Cada ejercicio se relaciona con lo que están trabajando en la clase de teoría.

Mientras los alumnos se acomodan en su lugar, Lupita inicia la clase con preguntas, cuya finalidad es averiguar lo que saben sus alumnos acerca del tema que verán en la práctica y que ya trabajaron en la clase Teórica de Estadística; algunos alumnos le contestan, mientras que otros encienden su computadora, introducen el disco, intentan conocer su contenido y hacen caso omiso de las preguntas de Lupita.

En un segundo momento, Lupita expone una breve introducción acerca del tema a trabajar durante el día. Para exponer se ubica al frente del grupo, en medio de las dos mesas, explica algunos conceptos estadísticos apoyándose en el pizarrón, y les pregunta a sus alumnos, tal como se muestra a continuación:

Al iniciar la clase:

L: -¿Ya vieron la prueba de hipótesis?-

Los alumnos no contestan nada, siguen algunos explorando en la máquina y otros se disponen a anotar en sus cuadernos.

L: -A partir de hoy vamos a ver Estadística Inferencial. Ya vimos Estadística Descriptiva, gráfica y numérica. Hoy veremos qué es Inferencial. La Estadística Inferencial se divide en dos: estimación e inferencial. ¿Qué es estimación?-"¹¹⁸.

L: Lupita

Generalmente se contesta ella misma, supongo, para ganar tiempo, en detrimento del reconocimiento de los saberes que poseen sus alumnos. Y cuando alguien llega a contestar, es ignorado:

Un Alumno responde: -Predecir un resultado-.

L: -Hay una estimación puntual: una medida, un rango, etcétera... la más afamada: de intervalos de confianza. Nos ponemos un valor-"¹¹⁹.

Cuando Lupita expone, las actitudes de los alumnos son diversas:

- Anotan lo que dice Lupita.
- Siguen averiguando el contenido del disco, en la computadora.
- Le ponen atención y tratan de contestar sus preguntas.

Al finalizar su exposición "teórico-conceptual" estadística, Lupita da por hecho que sus alumnos han entendido. Cuando pregunta: "¿Dudas?" no otorga el tiempo necesario para que le contesten y pasa al siguiente punto: trabajar con los ejercicios que vienen en los discos. De manera procedimental les indica el nombre del archivo con el que van a trabajar y lo que tienen que hacer, como se puede ver a continuación:

L: -Vamos a ver el intervalo: El archivo se llama ICMP punto DAT. Es el intervalo de confianza para muestras pequeñas-.

L: -En relación con el intervalo, la única diferencia es que el valor de T y Z se usan según la muestra. El valor de T se usa para muestras pequeñas y el valor de Z, para muestras de más de treinta-.

Lupita comienza a explicar el programa {los procedimientos}. -Véanlo. Proc sart, by dieta... Proc means, mean,... Out put out=IC, Mean=Z, Stdeerr= STZ; ...-.

Los alumnos toman nota y prestan atención a todo lo que Lupita explica.

¹¹⁸ Registro de observación de clase del día 7 de octubre de 1996.

¹¹⁹ *Ibidem*.

L: -¿Les quedó claro?-

Nadie responde.¹²⁰

Durante las explicaciones procedimentales de Lupita, algunos alumnos anotan lo que ella dice y otros intentan hacerlo en la computadora. Durante la exposición de procedimientos, Lupita también indica a sus alumnos lo que tendrán que hacer de tarea y el nombre del archivo donde ésta se ubica, dentro del disco con el que trabajaron durante el día.

L: -Recuerden que les grabé una base de datos TUCANES. La tarea va a consistir en que elaboren una prueba de hipótesis. Tenemos como variables: sexo, peso, tamaño de la muestra... Van a tomar el sexo y compararlo con la variable que ustedes quieran. El programa se llama TUCAN punto PRN. Lo que necesito es la interpretación, si hay diferencias estadísticas-.

Los alumnos tomaron nota de las explicaciones y se pusieron a trabajar en la máquina.

L: -Ya no hay pretexto. El laboratorio está abierto y los horarios ahí están-¹²¹.

Los alumnos intentan “correr su programa”, es decir, hacer funcionar el archivo en el que se encuentran sus ejercicios. Cuando no les sale (no corre el programa) o tienen alguna duda, realizan cualquiera de las siguientes acciones:

- Preguntan a la profesora Lupita.
- Preguntan a algún compañero que sabe más o que entiende mejor las indicaciones que da Lupita.
- Observan la pantalla del compañero de a lado y copian los procedimientos.
- Revisan sus notas.
- Se quedan con la duda hasta que Lupita pasa por su lugar y se percata de que no avanzan.
- Lanzan expresiones de desesperación como: “¡No!” o “¡Está loca!” , para llamar la atención de Lupita, que está muy ocupada atendiendo a casi todo el grupo.

¹²⁰ *Ibidem.*

¹²¹ *Ibidem.*

Lupita plantea en el pizarrón el problema que van a realizar en la máquina y da los datos siguientes:

"Cantidad de nutrientes (g)	1	2	3	4	5	6	7
Ganancia de peso (kg)	2.5	3.1	3.0	3.8	4.3	3.9	4.8
		2.1		3.2			4.4"

L: -Archivo, dan REG. ¡Ya!-

A: -¿Hay que hacerlo?-

L: -¡Claro! Análisis de regresión lineal, título, acuérdense que va entre comillas-

Escribe en el pizarrón:

Data;REG

Tit; "Análisis de regresión lineal simple"

Input; Nuy GP

Cards;

L: -Cards, sus datos. Nut, cantidad de nutrientes en gramos (g). Y GP ganancia de peso en kilos-

Lupita se va a una máquina, trabaja el problema y se levanta feliz.

L: -¡Ya terminé! ¿Ya acabaron?-

Recorre los lugares y comenta: -¿Ya vieron que donde tiene dos valores se repite el número de nutrientes? Primero vamos a ver si existe una relación entre esta variable-. Escribe en el pizarrón Cards; Proc;plot;gp*Nut Run

Como unos chicos ven las pantallas de los otros, bromea Lupita:

L: -¡Qué copiones...!-

A: -Es que no sabíamos si es un asterisco-

L: -Pónganle RUN;-

Lupita recorre todos los lugares y observa.

L: -La mayoría lo tiene bien, pero los que no lo tienen, apúrense...-.¹²²

Para la realización de los ejercicios Lupita da un tiempo aproximado de 20 a 25 minutos, durante los cuales se pasea por todo el laboratorio y observa lo que hacen sus alumnos y, cuando aparecen los problemas, se la pasa de un lugar a otro, resolviéndolos; su estrategia es, aparentemente para abreviar tiempo, teclear ella misma la solución, sin explicar dónde está el error y cómo puede ser solucionado. Al preguntarle a Lupita porqué hacía esto, ella contestó que las dudas que tienen sus alumnos son sobre cosas que ya vieron, específicamente

¹²² Registro de observación de clase del día 4 de noviembre de 1996.

del funcionamiento del SAS y como no considera importante que se domine el programa, sino que analicen las salidas, es decir, los resultados estadísticos, por eso no se detiene a explicar tanto las funciones del SAS.

Al realizar un ejercicio de Chi cuadrada:

L: -¿Ya lo salvaron? Córranlo-.

Lupita trabaja el ejercicio en una máquina.

Otro alumno: -¿Lo corremos?-

L: Sí, córranlo-.

La alumna que se mencionó anteriormente: -Lupita, ven tantito, por fis-.

Otro alumno: -Oye Lupita (la llama con la mano) me sigue marcando error-.

Lupita acude al llamado del alumno y después al de la chica y les resuelve el problema.

Alumna: -Ya no más. Está fuera de órbita-.

L: -Está loca-.

Alumna: -¿Por qué?-

L: -Porque no nos sirve-.

L: -Ya, ya-.

Grita un alumno: -¡No!-

Lupita acude con este alumno y le dice: -Es Q aquí-. Señala un punto en la pantalla de la computadora.¹²³

Al terminar los ejercicios y una vez que los alumnos han cerrado sus archivos y apagado la computadora, Lupita concluye siempre la clase con un examen escrito que abarca los aspectos teórico-conceptuales estadísticos que explicó a lo largo de las dos horas de clase. Sin embargo, a pesar de ser algo cotidiano en el laboratorio, los alumnos siguen contestando con una total aversión ante los exámenes, viéndolos como un castigo más que como una forma de retroalimentar sus conocimientos y reconocer sus avances.

L: -¡Listo! Ya bórrenlo. Saquen una hoja. Pónganle su nombre-.

Als: -¿Queé?-

A: -Ya nos llevamos así-.

Otro A: -¿Qué te hicimos hoy?-

L: -¿Ya?-

¹²³ *Ibidem.*

A: -No, no, no-.

Algunos alumnos revisan sus apuntes.

L: -Guarda tu cuaderno-.

Alumno al que le hace la aclaración: -Creo que esto se está volviendo espantoso-.

Lupita dicta el examen: -Uno ¿Cuándo utilizan una prueba de T y una prueba de Z?

¿De qué depende?-¹²⁴.

A. Alumno(a) L: Lupita

La clase concluye a las once de la mañana con la entrega del examen escrito y algunas indicaciones adicionales que hace Lupita sobre las tareas o los pagos que tienen que hacer los alumnos para poder usar las computadoras del laboratorio.

Desde su perspectiva, un alumno describe la rutina de una clase práctica de Bioestadística con Lupita de la siguiente forma:

Empezamos con algo teórico de lo que vamos a trabajar ese día; después de que da algo teórico empezamos con la computadora, a veces abrimos un archivo donde ya tiene datos. Nos da el nombre de un archivo, lo anotamos, abres el archivo, salen datos y nosotros nada más tenemos que cambiar algunos, no todos y cambiar algunas letras, números y ya, después le damos a que interprete la computadora, a que nos lea los datos y por medio de un programa que se llama Editor, creo, se obtienen los resultados y ya después tenemos que interpretar conforme lo que salió y eso lo guardamos. De ahí, acabando eso, nos hace un examen de lo teórico que nos dio al principio y eso es todo.¹²⁵

Una alumna comenta que la clase de Lupita consiste en:

[Lupita] explica apoyada en el pizarrón brevemente la prueba o la gráfica o lo que sea que se vaya a hacer, nos recuerda cómo se hace teóricamente y posteriormente lo explica en el programa de SAS. Pone algunos ejemplos y los realizamos en las computadoras.¹²⁶

Por otro lado, al iniciar el semestre, en la primera clase (práctica), Lupita y sus alumnos elaboran conjuntamente una base de datos como antecedente para darles a conocer a sus alumnos, en la segunda clase, los aspectos básicos sobre

¹²⁴ Registro de observación de clase del día 7 de octubre de 1996.

¹²⁵ Entrevista a un alumno de "Prácticas" de Bioestadística.

¹²⁶ Entrevista a una alumna de "Prácticas" de Bioestadística.

el programa SAS, tales como el lugar y el año en el que fue creado y para qué sirve; después, como parte de la segunda práctica, Lupita explica cómo funciona el SAS, cuáles son las teclas que tendrán que emplear para salvar sus archivos, abrirlos, cerrarlos, guardarlos y correr la información con la que estén trabajando. La explicación va acompañada del manejo simultáneo de la computadora por parte de los alumnos, es decir, mientras Lupita explica qué hace cada una de las teclas que emplea el programa SAS, por ejemplo F10¹²⁷, los alumnos teclean el F10 y constatan lo que Lupita les dice. En la entrevista, Lupita confirma el esquema de trabajo que maneja con sus grupos y algunos de los contenidos que aborda durante las sesiones

Básicamente se les enseña en la primera sesión a manejar una hoja de cálculo. No me meto mucho en lo que es el manejo de la hoja de cálculo, solamente les digo "Se elaboran así, así y así, esto representa esto, esto, esto otro y cómo podemos importarlas a SAS que es el programa que manejamos en sí". La siguiente sesión ven el manejo del SAS, de dónde viene, qué es lo que hace relacionado con la estadística y se les empieza a dar la constitución del programa, qué partes lo conforman, cómo se elaboran los archivos, se les va enseñando los encabezados poco a poco, luego meto una o dos partes por sesión y los procedimientos también desde lo más sencillo que es mostrar los datos en las ventanas de salida hasta lo que es un análisis de varianza o una regresión simple. Le van dando una, dos o tres órdenes durante cada una de las sesiones para que vayan aprendiendo. Se les deja tareas al principio, como el programa es medio chocante con los puntos y comas o con letras o con una orden mal, empiezo yo a revisar los archivos conforme van haciéndose. Elaboramos un archivo en la clase, lo corren, les voy enseñando los errores que van teniendo "Mira le corriges aquí, le falta un punto y coma acá, esto está mal" para que los corrijan. Conforme van avanzando el curso, los voy dejando a que ellos mismos vayan buscando sus errores, los detecten, los corrijan y al final, pueden hacerlo. Y ya las últimas tareas, este semestre les di dos hojas con problemas de las últimas sesiones y van a hacerlos en horas extraclase y ahí también tienen tanto asesoría mía como del encargado del laboratorio para elaborar sus archivos.¹²⁸

¹²⁷ F10 se emplea sólo en la ventana PROGRAM EDITOR y sirve para ejecutar las instrucciones ahí descritas.

¹²⁸ Entrevista a la Profesora Lupita de "Prácticas" de Bioestadística.

Una vez que conocen la parte del manejo de la computadora, específicamente del programa SAS, es decir las funciones de las teclas, Lupita enseña a sus alumnos los procedimientos vinculados de manera estrecha con los procesos estadísticos y dejan un poco de lado las instrucciones que se le dan a la computadora. La estrategia de Lupita es inductiva, es decir, parte de lo más simple hasta llegar a lo complejo, supuestamente.

c) Dificultades para aprender computación desde la mirada de la profesora

Las principales dificultades a las que se enfrentan los alumnos para aprender computación, específicamente el programa SAS, de acuerdo con lo que observa Lupita a lo largo de la clase, son los siguientes:

Los antecedentes de los alumnos, es decir, pocos o nulos conocimientos sobre computación a pesar de haber participado en el Curso Introductorio de computación que se imparte en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia durante el primer semestre.

Muchos no saben ni siquiera prender la máquina. Se supone ¿no? Uno les pregunta: "Se supone que ya llevaron un curso de introducción a la computación, bueno, ¿se acuerdan de algo?", "No", "¿Cómo no? Les tuvieron que haber dado algo básico de MS-DOS, mínimo algún programa de una hoja de cálculo que normalmente les dan Excel"; pero son muy pocos los que realmente saben algo de, o aquellos que tienen computadora son los que más o menos saben.¹²⁹

Lupita comenta que algunos alumnos reconocen su aversión hacia la computadora y tratan de llenar los vacíos que poseen sobre los conocimientos computacionales, por lo que piden un apoyo adicional al de la clase:

Otros de plano dicen: "Es que a mí me choca la computadora, pero tengo que pasar". Muchos sí llegan y te piden apoyo, "Oyes, sabes qué, mira, yo odio las computadoras, odio las máquinas ¿sí? Les tengo fobia. Échame la mano". "Ah, o.k. nos vemos tal día, te doy

¹²⁹ *Ídem.*

asesorías" para que maneje más o menos el programa... Pero aquellos que no llegan, y no te preguntan qué puedes hacer, por más que...¹³⁰

Por otro lado, Lupita se encuentra también con aquellos alumnos que tienen un gran gusto por la computación y esto, como una condición para el aprendizaje, les facilita la adquisición y el desarrollo de competencias computacionales o de algún otro tipo.

Hay muchachos que les gusta, les fascina la computación entonces son normalmente los que desarrollan la habilidad o se interesan más en el programa. Incluso llegan y te dicen 'Oye, ¿cómo puedo hacer esto?' O sea, algo más de lo que se les da en la clase.¹³¹

d) La elaboración de tareas: el trabajo grupal

El laboratorio de cómputo queda a disposición de los alumnos para que realicen sus tareas, después de que se ha cumplido con los horarios de clase. En esos momentos se encuentra el encargado del laboratorio de cómputo, Gabriel, quien los apoya en lo que puede.

Generalmente los alumnos del grupo de Lupita, se reúnen entre las 13:00 y 14:00 horas. Acuden al laboratorio en grupos de dos o tres personas y, a pesar de tener la posibilidad de trabajar en una computadora para cada uno, deciden trabajar juntos en una sola máquina, o las menos de las veces, cada uno trabaja en una computadora, aunque cuando tienen dudas, las comentan entre ellos. A la hora de hacer la tarea es cuando realmente los alumnos construyen su aprendizaje colectivamente.

El comportamiento y las actitudes de los alumnos a la hora de hacer sus tareas, son muy similares a las que tienen dentro del horario de clase. La única diferencia es que no se encuentra Lupita al frente del grupo y si llegan a tener alguna

¹³⁰ *Ibidem.*

¹³¹ *Ibidem.*

dificultad con el programa, los alumnos tratan de solucionarlo de cualquiera de las siguientes maneras:

- Releen sus notas de la clase.
- Le "pican" a la computadora en un proceso de ensayo y error, es decir, teclean la máquina realizando diversos intentos para encontrar las funciones pertinentes que hagan que les corra el programa.
- Preguntan a sus compañeros que saben un poquito más.

En estos casos es cuando se percibe con mayor claridad que: "El aprendizaje también se produce en las reuniones informales de pequeños grupos de estudiantes... los compañeros de un estudiante son para él los recursos disponibles menos reconocidos (por los docentes), los menos empleados y, posiblemente, los más importantes de todos"¹³².

Cuando la desesperación se apodera de ellos y han agotado todos sus recursos para hacer que corra el programa:

- Le preguntan al encargado del laboratorio de cómputo
- Como último recurso, le preguntan a Lupita

Algunos vienen en grupitos. Normalmente hacen las tareas en grupitos, bueno en grupitos de dos normalmente. Vas y les explicas, les dices "En dónde no entiendes" "Ah, esto es por esto, esto y esto" y ya, los corriges, normalmente el amigo que está ahí escucha la asesoría gratis ¿no? Y ya va y lo practica, o están en dos máquinas y le doy asesoría a uno, el otro está viendo, "¡Ah! No ya vi dónde me equivoque" va y lo corrige todo. "Pero sabes qué, no, ahora tengo duda aquí", "¡Ah! Es por esto y esto y esto". Entonces están por grupos o son individuales normalmente.¹³³

En cuanto al apoyo que reciben los alumnos de parte de sus propios compañeros, el encargado del laboratorio de cómputo Gabriel, señala:

¹³² M. E. Norman Mckenzie y H. C. Jones. **La enseñanza y el aprendizaje. II. Metodología y administración de recursos.** p. 52.

¹³³ *Ibidem.*

Muchas veces ellos son los que se auxilian. Muchas veces no le preguntan al responsable del laboratorio porque en un momento dado piensan 'Bueno, igual y este cuate no sabe ni de lo que le estoy hablando'. Y no le preguntan a su asesor de prácticas porque qué va a decir 'Chin, si ya le dije que sí había entendido y ahora ya no entendí'. Entonces con quién recurren, pues con sus compañeros, con los que pueden hablar incluso en otros términos de más confianza: 'Oye, no le entiendo a esta computadora'. Yo creo que siempre hay alguien en el grupo que le entiende a las máquinas o por lo menos no le tiene miedo.¹³⁴

Como el encargado de cuidar el laboratorio funge, en muchas ocasiones como sustituto de la figura docente y les proporciona a los alumnos las orientaciones necesarias acerca del manejo de las computadoras, específicamente del programa SAS, Gabriel generalmente conoce las tareas que les dejan a los diferentes grupos y reconoce a los alumnos, lo cual le facilita detectar los principales problemas a los que se enfrentan:

[Los] principales problemas: el primero: no saben ni lo que quieren hacer. El segundo: saben lo que quieren hacer, pero no tienen ni la más remota idea de cómo hacerlo. El tercero hay gente que está negada. Definitivamente hay gente que nomás no le entra la máquina porque no le entra, y algunas veces es por miedo. Sí, le tienen miedo a las máquinas, es bien curioso: 'Es que si le...', 'pues tú apriétale', 'Y es que si le..', 'pues tú apriétale, no pasa nada'. Y sí, le tienen mucho miedo a la máquina, temen descomponerla, principalmente. Ese es otro problema. Ya no tanto, creo que conforme van llegando las generaciones que han estado trabajando más tiempo con computadoras es menos problema.¹³⁵

Lupita percibe que sus alumnos tienen problemas con las tareas porque se tardan mucho tiempo en realizarlas; los problemas tienen que ver principalmente con el manejo del SAS más que con el dominio de la estadística.

En sí se tardan como tres horas (para hacer una tarea que dura una hora) porque nunca les corren los programas. Están ahí duro y duro, y no les corre, y ya cuando se desesperaron, buscan ayuda.¹³⁶

¹³⁴ Entrevista al encargado del laboratorio de cómputo de Bioestadística.

¹³⁵ *Ibidem.*

¹³⁶ Entrevista a la Profesora Lupita de "Prácticas" de Bioestadística.

Para los alumnos, las tareas son fundamentales tanto para la verificación de sus aprendizajes como para el desarrollo de competencias computacionales:

El hecho de que nos dejara tareas extraclase, así te vas dando cuenta de qué fue lo que entendiste y lo que no entendiste.¹³⁷

A: Aprendí lo suficiente, no lo sé todo, pero sí lo suficiente. Gracias a las tareas que nos dejaron, porque en las clases no aprendí mucho.

E: Por qué piensas que sí aprendiste.

A: Porque las tareas que dejó iban relacionadas con lo que hicimos en la clase y como sí las supe resolver y nada más tuve unas pequeñas dudas, entonces considero que sí lo sé.¹³⁸

e) Interacciones que se establecen en el laboratorio de cómputo

En el laboratorio de cómputo de Bioestadística, las interacciones que se establecen entre la docente Lupita, los alumnos y las computadoras, tratan de enmarcarse en el esquema No. 5 Deber ser de la enseñanza de la computación, planteado en el capítulo 1, de los Esquemas de comunicación en la enseñanza de la computación, en el que se encuentra, en un primer momento, la intervención directa del docente con la computadora, en un intento por comprender las posibles problemáticas a las que se enfrentará el alumno y anticiparlas o buscarles una respuesta favorable y comprensible. En un segundo momento, la vinculación entre el docente y el alumno que se da en términos de la explicación e indicaciones que hace el docente acerca de los procedimientos para manejar la computadora. Por otro lado, el alumno mantiene una comunicación indirecta con el docente, y directa con la computadora. En el último caso, al introducir en la máquina la información que le indica el docente, que le solicita la computadora o que él mismo crea necesaria, se está relacionando de manera estrecha con la computadora, que a final de cuentas le va a dar un resultado: la impresión adecuada de algún documento, una buena gráfica, la salida de resultados estadísticos, entre otros.

¹³⁷ Entrevista a un alumno (1) de "Prácticas" de Bioestadística.

¹³⁸ Entrevista a un alumno (2) de "Prácticas" de Bioestadística.

Si la respuesta es o no la esperada, de cualquier modo debe ser socializada con el docente y los compañeros de clase, para lograr generar un ambiente de confianza que abra paso a la reflexión y comprensión de los procesos que se encuentran inmersos en el manejo de una computadora y no sólo se realice la verificación de resultados; sin embargo todos los intentos se quedan en el esquema No. 4, en el que, como se explicó antes, existe una predominante interacción entre la computadora y el alumno. Él es quien se encarga de introducir los datos en la computadora pero a partir de la dirección de la profesora Lupita, quien explicita los procedimientos que deben ser empleados para manejar la computadora, sin esperar a que el alumno reflexione en torno a lo que está haciendo.

❖ **Docente-Alumnos**

La interacción que existe entre Lupita y sus alumnos, es mínima. De acuerdo con lo observado en el laboratorio de cómputo de "Bioestadística", Lupita intenta relacionarse con sus alumnos sin perder su *status* de docente, a través de algunas expresiones verbales o corporales en las que manifiesta un comportamiento de juego, como se puede percibir en el siguiente fragmento de un registro de observación:

Después de ponerles a sus alumnos un ejercicio en la computadora, Lupita expresa:

L: -¡Ya me sé los resultados y una módica lana!-

Al final de la clase:

L: -¿Quiénes faltan de pagar tarjeta? Nadie sale si no pagan-.

Se pone en la puerta con el fin de no dejar salir a las personas que no hayan pagado.

A: -Eso es alevosía y ventaja-.

L: -¿Ya pagaste?-. Pregunta a todos los que intentan salir.¹³⁹

Lupita también se relaciona con sus alumnos cuando expone el tema que será trabajado e intenta hacer que participen, intento que se ve frustrado ante la actitud que muestra Lupita al responder ella misma lo que pregunta o no darles el tiempo suficiente a sus alumnos para que contesten.

¹³⁹ Registro de observación de clase del día 7 de octubre de 1996.

L: -¿Dudas? ¿Ya saben los resultados?-.
L: -Salven con tres punto res-.¹⁴⁰

Por otro lado, cuando los alumnos tienen alguna duda y llaman a Lupita para que se las resuelva, la premura de tiempo o la falta de una estrategia didáctica mejor, le impiden realizar una explicación detallada que permita que sus alumnos puedan entender los procesos que se están siguiendo en el ejercicio estadístico y en el trabajo con la computadora; Lupita se dedica a solucionar los problemas particulares ubicando los errores, manipulando ella misma la computadora, tecleándola, sin decirle a sus alumnos qué fue lo que hizo para solucionar el problema, o les sugiere que revisen sus notas, para que sepan lo que tienen que hacer; prácticamente no le queda tiempo para intervenir ni en la dinámica de la clase. Ante esta situación, los alumnos pueden realizar cualquiera de las siguientes opciones:

- 1) Observar lo que aparece en la pantalla
- 2) Observar las manos de Lupita para saber qué teclas presiona
- 3) Realizar ambas observaciones
- 4) Revisar las notas que realizaron durante la explicación expés de Lupita

L: -Como nos dio tiempo, vamos a ver intervalos. Borren y van al archivo-. Escribe en el pizarrón ICMG.dat.

L: -Denle avance page y váyanse hasta los procedimientos. Lo único que cambia es... y el valor 2...-.

L: -¿Listo?-.
Una chica se para de su lugar y observa el trabajo de su compañera. Lupita va a asesorar a otra chica, pero le resuelve el problema y no le explica en dónde está su error.¹⁴¹

La interacción verbal, más allá de la explicación inicial entre los alumnos y la docente es casi nula; aunque se gesten entre ellos sentimientos de simpatía o antipatía. Para los alumnos el hecho de mantener una buena comunicación entre

¹⁴⁰ Registro de observación de clase del día 21 de octubre de 1996.

¹⁴¹ Registro de observación de clase del día 7 de octubre de 1996.

ellos y su docente es muy importante, incluso fundamental para favorecer su aprendizaje:

A: Sería lo mejor que hubiera esa buena comunicación entre maestro y alumno para que no hubiera problemas.

E: Problemas como de qué tipo.

A: De que no le entiendes al maestro y el maestro no es muy accesible, tienes que estar estudiando de libros, preguntando a compañeros, porque el maestro pues no te puede sacar de esas dudas.¹⁴²

En este caso, se puede percibir que la idea de que el maestro es un ser omnisciente, que debe sacar al alumno de todas sus dudas, continúa presente en la educación superior, en la que el alumno debería ser más autónomo en su aprendizaje. Esto trae como consecuencia que los alumnos vean reducida la comunicación a la mera resolución de sus dudas. Sin embargo, de manera implícita se establece otro tipo de comunicación. Los mensajes que reciben los alumnos por parte de Lupita y de sus propios compañeros de clase, construyen y configuran un código que lleva implícitas una serie de normas y reglas para el comportamiento y el intercambio de información entre todos los que conforman el grupo.¹⁴³ Por ejemplo, todos saben que como norma, al finalizar cada sesión, Lupita les aplica un examen, independientemente de las protestas que se generen en el grupo; sus alumnos también saben que Lupita no va a ceder ante tales protestas, puesto que mantiene una actitud rígida e ignora los comentarios y quejas de sus alumnos, con lo cual emite un mensaje en el que pone de manifiesto su autoridad. Del mismo modo ocurre con la asignación de fechas para la entrega de tareas. Lupita no cede y no da cabida a la negociación de estos aspectos. En estos casos, como ya mencionamos anteriormente, los alumnos reciben el mensaje implícito que determina quién es el poseedor de la toma de decisiones y la máxima autoridad dentro del laboratorio de cómputo: la docente.

¹⁴² Entrevista a un alumno de "Prácticas" de Bioestadística.

¹⁴³ Cfr. I. A. Pérez Gómez y J. Gimeno Sacristán. **Comprender y transformar la enseñanza**, pp. 91-92.

❖ Alumnos-Alumnos

La interacción que existe entre los alumnos dentro del laboratorio de cómputo se encuentra condicionada en primer lugar por la distribución de las computadoras, la cual dificulta un poco la comunicación y sólo permite observar lo que el compañero de al lado está realizando y cómo lo está ejecutando. Esto es un problema, puesto que cuando los alumnos que saben menos quieren comunicarse con los que saben un poco más (y que generalmente se sientan hasta adelante), tienen que moverse de su lugar o hablar en voz muy alta. Estas prácticas realmente no son penalizadas por Lupita, sin embargo, los alumnos las realizan poco ya que suponen que están transgrediendo una norma implícita a la que se encuentran acostumbrados: No moverse de su lugar y no hablar.

En segundo lugar, los ejercicios que plantea Lupita para que sus alumnos realicen durante la clase, generalmente son individuales, por lo que la poca comunicación que se establece entre los alumnos es casi únicamente para cubrir el vacío que deja la profesora al no dar explicaciones amplias sobre lo que tienen que hacer en la computadora o al plantear los procedimientos de manera rápida y general. En este caso, los alumnos acuden principalmente al compañero que se encuentra sentado a su lado.

Al realizar un examen al final de la clase, una chica le pide ayuda a un compañero [al parecer no pudo resolver el ejercicio] y éste le dice: -¡Te mato! ¿No puedes determinar el error?-. El chico le resuelve el ejercicio.

Tres alumnos verifican las respuestas de sus exámenes entre ellos, y se los pasan.

L: -Ya, los exámenes. Ya me voy-.¹⁴⁴

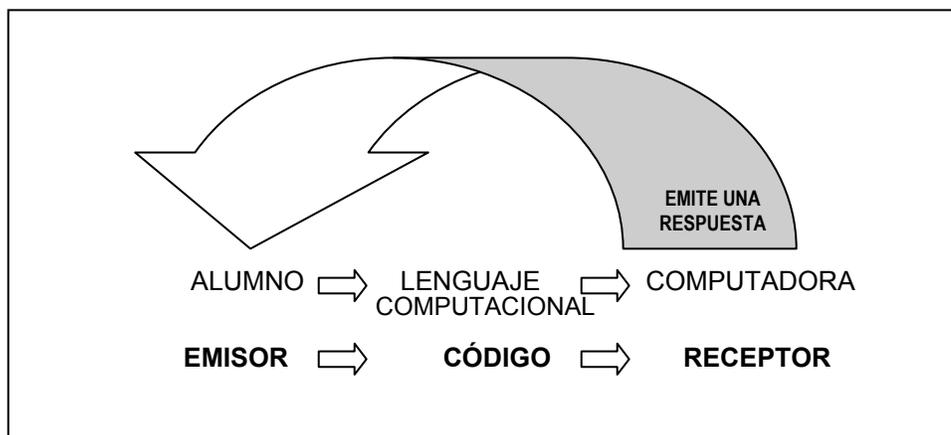
En tercer lugar, en éste como en casi todos los grupos, encontramos a aquél o aquellos que saben un poco más sobre la materia en cuestión o han tenido experiencias previas, en este caso con la computación o que tiene una computadora en su casa, lo cual constituye una ventaja sobre el resto del grupo que los posibilita para comprender más rápido o mejor los procedimientos que

¹⁴⁴ Registro de observación de clase del día 7 de octubre de 1996.

deben llevarse a cabo para correr el programa SAS. A estos compañeros les corresponde jugar un rol protagónico, puesto que son los que apoyan al resto del grupo, a sus amigos o a aquellos con los que se relacionan bien; este rol protagónico los coloca en una situación en la que deben responder todas las dudas de sus compañeros, pues finalmente, la dinámica de resolución de problemas dentro del aula es como la comenta un alumno: "hay algunas veces que tienes dudas y los mismos compañeros te sacan de esas dudas." El ser humano se desarrolla cuando participa en actividades prácticas y relaciones sociales con otros que saben más que él acerca de esos instrumentos y de esas prácticas¹⁴⁵ como su grupo de pares.

❖ Alumnos-Computadoras

La interacción entre el alumno y la computadora puede ser vista como un proceso de comunicación en el que existen los elementos mínimos indispensables para que ésta se lleve a cabo. Dicha interacción puede ser establecida en los siguientes términos:



Aunque parezca difícil decir que se puede establecer una relación entre un objeto y un sujeto, en la actualidad, la computadora se ha convertido en un instrumento cuyas características y programaciones le permiten "contestar" de alguna manera a las indicaciones que el sujeto le da. En este caso, la interacción entre el sujeto y el objeto, es decir, entre el alumno y la computadora se da en los siguientes

¹⁴⁵Cfr. G. Hernández Rojas. *Op. Cit.*, pp. 229-230.

términos: el alumno (emisor) introduce datos numéricos y/o algunas instrucciones específicas del programa estadístico SAS, (Código o lenguaje computacional) ante las cuales, la computadora (receptor-emisor) contesta con cualquiera de las siguientes acciones (código):

- No corre el programa y aparece una indicación de error.
- Corre el programa y aparece la información requerida.

Si ocurre lo primero, el alumno llega a tener diversos sentimientos: frustración, angustia, pánico y enojo, sentimientos que lo llevan finalmente a encontrarle el gusto o disgusto al aprendizaje de la computación. En caso de que pase lo segundo, el alumno se siente satisfecho, lo cual no es garantía de que le guste mucho aprender computación, pero sí puede ser un indicador del desarrollo de competencias computacionales o de otras competencias que vaya adquiriendo.

Durante el desarrollo de un ejercicio:

A2: -Mira lo que me pasó-.

A: -Otra vez lo borraste-.

A2: -Apriétale-.

L a A2: -Ya que tengas todo lo que vas a correr, ya lo borras, llega un momento en que la máquina ya no va a aguantar y te va a decir que lo borres-. Se va Lupita.

A2: -No me volvió a poner el signo de pesos-.

A1: -No, ya se lo pusiste-.

A2: -Es odioso-.

La misma alumna, casi al final de la clase:

A2: {Cuando le corre el programa que están trabajando, hace algunas expresiones de satisfacción. Mueve los brazos a los lados con los puños cerrados y se le nota contenta.}¹⁴⁶

Finalmente, dentro del laboratorio de cómputo, cada alumno trabaja con una computadora, esto nos permite visualizar un enfoque **individualista** de la enseñanza de la computación. Este enfoque individualista se basa en la adquisición de un mismo *curriculum* por parte de todos los alumnos, a partir del

¹⁴⁶ Registro de observación de clase del día 21 de octubre de 1996.

trabajo individual y del desarrollo de aptitudes específicas en cada alumno. Es decir, "el contacto entre los componentes del aula es solamente físico: los alumnos están sentados codo a codo, pero ninguno participa en el trabajo del otro. Cada alumno desarrolla su tarea personal con la desventaja de tener que acomodarse al ritmo que el profesor implanta de acuerdo a un nivel de normalidad que él mismo, ha adoptado".¹⁴⁷

A pesar de que ocasionalmente durante la clase los alumnos se apoyan, "en este caso, el modelo elegido parece ser el de un video-game. Desde ese lugar cada cual debería 'atender' su juego'... Las posibilidades de complementarse, de apoyarse con un compañero, o de integrar otros recursos, están tan devaluadas, que es preferible dejar buena parte de la dinámica de la clase en manos del programa que tenga cargado la computadora"¹⁴⁸, en este caso el SAS. Además, la misma disposición de las computadoras limita el trabajo colectivo.

❖ **Docente-Computadora**

Lupita se relaciona con la computadora desde el momento en que prepara sus clases, pues, ya sea como una estrategia didáctica inconsciente (ella no la manifiesta como tal), o como una forma de ahorrarse tiempo durante la clase, mantiene un constante manejo de la computadora al introducir en discos flexibles la información que necesita para que sus alumnos trabajen en sus respectivas máquinas. En los discos incluye: bases de datos sobre características de animales y ejercicios estadísticos que sus alumnos deben revisar y resolver durante la clase. Algunos archivos corresponden a las tareas que Lupita prepara y deja para que realicen fuera del horario de clase.

Entra Lupita al laboratorio y borra el pizarrón.

Otro alumno pregunta: -¿Qué vamos a ver hoy?-.

L: -¿Ya tomaron su diskette?-.

Otro alumno vuelve a preguntar: -¿Qué vamos a ver hoy?-.

¹⁴⁷ A. Ferrández y J. Sarramona. **La educación. Constantes y problemática actual.** p. 376.

¹⁴⁸ A. Spiegel. *Op. Cit.*, pp. 129-130.

Después de un rato:

L: Recuerden que les grabé una base de datos de tucanes. La tarea va a consistir en que elaboren una prueba de hipótesis.¹⁴⁹

En ocasiones dentro del laboratorio de cómputo y lejos de ser una rutina de clase, Lupita trabaja con la computadora para realizar los ejercicios que plantea a sus alumnos, cuando tiene alguna duda con respecto al resultado que se debe obtener o al procedimiento que se debe seguir.

Lupita se pone a trabajar en la computadora que se encuentra cerca del pizarrón. Al parecer está realizando el ejercicio. Cuando concluye pregunta:

L: -¿Listo?-.

A: -Listo-.

Lupita se pasea por el laboratorio y comenta:

L: -¡Ya me sé los resultados y una módica lana!-.¹⁵⁰

El que Lupita se dedique a realizar los ejercicios durante el tiempo de la clase, disminuye el tiempo que puede dedicar a la supervisión del trabajo de sus alumnos o en el apoyo a dudas que surgen en el momento de realizar la tarea encomendada.

4.2. Competencias que desarrollan los estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia

A lo largo del presente acercamiento etnográfico, se han mencionado los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los valores básicos que deben poseer los sujetos para conformar sus competencias computacionales. Dentro de los conocimientos se encuentra el reconocimiento de los distintos componentes de la computadora y la comprensión de su funcionamiento.

¹⁴⁹ Registro de clase del día 7 de octubre de 1996.

¹⁵⁰ *Ibidem*.

En el laboratorio de cómputo de Bioestadística, aun cuando Lupita tiene el antecedente de que sus alumnos no han dominado esa primera parte básica en el aprendizaje de la computación y en la adquisición de competencias computacionales, a pesar de haber cursado el Curso Introductorio en la Facultad, dirige sus clases casi inmediatamente a un ámbito más específico de la computación: la programación y el trabajo con el programa de estadística aplicada, SAS. Los alumnos entran entonces a un mundo totalmente nuevo, pues si bien hay quienes poseen algún conocimiento sobre computación o en su casa tienen una computadora, es difícil que hayan establecido contacto con un programa aplicativo como el SAS. Se acercan entonces a un campo que deben empezar a conocer a través del lenguaje, puesto que "el lenguaje constituye un poderoso medio de acción que permite al sujeto acelerar su dominio del mundo exterior: la computadora".¹⁵¹ Los alumnos tienen que aprender y comprender un complejo código de lenguaje e incursionar en la informática. Tienen que aprender a nombrar las cosas, es decir, a llamar cada una de las funciones del SAS por sus respectivos nombres, comprender para qué sirven, relacionarlas con la estadística y emplearlas. Conceptos tales como Software, Hardware, programas e incluso los nombres de las funciones específicas de estos últimos, como maximizar o minimizar la pantalla, ventanas, salidas, "denle F2", proc, means, entre otras, deben ser conocidos y comprendidos por los sujetos para poder establecer una interacción efectiva con la computadora. El aprender y comprender un lenguaje constituye una forma de mejorar las operaciones intelectuales complejas, puesto que "los niveles superiores de pensamiento exigen un instrumento de expresión, un vehículo de transporte que permita la variabilidad y reversibilidad operacional. La carencia de un desarrollo satisfactorio de este instrumento es un *handicap* permanente para el ejercicio del pensamiento formal"¹⁵². Sin embargo, esto se logra sólo en algunos de los alumnos. Son pocos quienes llegan a aprender y reconocer el código o lenguaje computacional requerido para manejar el SAS y además vincularlo con los contenidos de estadística que están trabajando.

¹⁵¹ G. Bossuet. **La computadora en la escuela.** p.44.

¹⁵² Á. I. Pérez Gómez y J. Sacristán. *Op. Cit.*, p. 45.

Las estrategias didácticas que emplea Lupita para que sus alumnos se acerquen al programa SAS, traen consigo otras implicaciones serias en el aprendizaje y la adquisición de competencias computacionales; en otras palabras, al emplear Lupita la exposición de conceptos estadísticos y el dictado de los procedimientos que deben ejecutar los alumnos en la computadora de manera simultánea, es decir, al mismo tiempo todos, como las estrategias didácticas centrales en su práctica docente, anula en sus alumnos todas las posibilidades de experimentación¹⁵³ y de exploración del programa SAS, actividades que facilitan el desarrollo de la curiosidad, la imaginación y la capacidad de resolución de problemas, así como la comprensión y el aprendizaje significativo del programa SAS.

Una forma adecuada de observar la adquisición de competencias es cuando los sujetos se enfrentan a problemas de diversa índole en el manejo de los programas computacionales, ya que esto facilita que los sujetos pongan en juego sus conocimientos y desplieguen diferentes soluciones para un solo problema. Esto se observa cuando los alumnos y alumnas realizan sus tareas. Las habilidades en el manejo de los programas de computación se adquieren con la práctica, muchas veces sin necesidad de utilizar los manuales. Tal es el caso del programa SAS. En la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia los alumnos no tienen acceso al manual para trabajar el SAS, pero una alumna se dio a la tarea de realizar su tesis sobre el manejo de dicho programa y a pesar de que Lupita hace la recomendación a sus alumnos de que la lean o la revisen, e incluso les presta su ejemplar para que la fotocopien, los alumnos se inclinan principalmente por anotar todo lo que ella dice durante la clase y revisarlo después, a la hora de hacer las tareas. Esto lo hacen los alumnos ante la poca exigencia de Lupita por la lectura de la tesis, la cual, cabe mencionar que, de acuerdo con lo que nos comentó, se encuentra redactada de con un lenguaje demasiado elevado para la comprensión del SAS, por lo que los alumnos centran toda su atención en la profesora, puesto que el saber se encuentra concentrado en una sola persona: Lupita. En ella recae

¹⁵³ A. Spiegel. *Op. Cit.* p. 124.

toda la responsabilidad del conocimiento del SAS, aunque a la hora de hacer las tareas la comparte con el encargado del laboratorio, Gabriel.

Así, la posibilidad provista por la computadora para que se produzcan procesos individuales de aprendizaje, en función de las distintas condiciones e intereses de los alumnos, se ve seriamente obstaculizada por las propias limitaciones de la profesora para responder a todas las consultas que podrían ser resueltas de manera autónoma por los propios alumnos, de contar con los elementos necesarios, por ejemplo los manuales del SAS. La situación, además de constituir un obstáculo en sí misma para la autonomía de trabajo de los alumnos, también implica educarlos en una modalidad de trabajo absolutamente distinta a la que encontrarán fuera de la escuela. “Allí, en el Mundo del Trabajo, difícilmente contarán permanentemente con alguien (Dentro de la escuela, se convierten en docente-de-computación-dependientes) a quien preguntar 'todo' ”.¹⁵⁴

A pesar de todo, se puede observar que al final del semestre uno o dos alumnos superan sus miedos de manejar la computadora; otros, quienes ya sabían un poco de computación o ésta les atrae, resuelven con mayor facilidad los problemas a los que se enfrentan al manejar el programa SAS, más allá de las dificultades que les representa la comprensión de la estadística; o simplemente, aprenden a colaborar con sus compañeros al compartir lo que saben con ellos.

Por otro lado, es importante mencionar que en sólo ocho sesiones se pide que los estudiantes comprendan y manejen el programa aplicativo SAS, los aspectos relacionados con la estadística y hagan una vinculación de estos conocimientos con su licenciatura; por ello es comprensible que existan dificultades para que desarrollen competencias computacionales.

¹⁵⁴ *Ídem*, p. 118.

CONCLUSIONES

Los alumnos de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que cursan el cuarto semestre de la carrera, al concluir su paso por el laboratorio de cómputo de Bioestadística, no desarrollan competencias computacionales, de acuerdo con la definición antes expuesta:

Competencia computacional: conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten al sujeto comprender el funcionamiento de una computadora, reconstruir el procedimiento para manejar uno o varios programas y aprovecharla como herramienta de apoyo al trabajo realizado en diferentes ámbitos: académico, laboral o familiar.

El saber computacional es muy pragmático y corresponde en gran medida al saber tecnológico. Es por ello que la competencia computacional, tal y como fue descrita podría ser considerada como el deber ser del aprendizaje de la computación, puesto que después del análisis exhaustivo de la información recuperada de los principales actores del proceso educativo, puedo concluir que para los alumnos de Medicina Veterinaria y Zootecnia el hecho de “saber cómo trabaja el programa que va a utilizar” es lo más importante, y se tiene al menos un conocimiento pragmático computacional. Sin embargo, se pueden observar e interpretar diversas acciones que nos permiten reconocer que los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, desarrollan y adquieren otras competencias. Con respecto a lo alcanzado en el ámbito de la computación, los alumnos en general se quedan en lo elemental del saber computación definido por Spiegel “saber encender, apagar la computadora, hacer copias de respaldo” sin llegar a utilizar una variedad de programas; y, dado que la clase del laboratorio de Bioestadística se vincula con la estadística, adquieren competencias relacionadas con el análisis estadístico.

Uno de los principales factores que influye para que los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia no desarrollen las competencias computacionales en toda su extensión es la importancia que se le da al manejo de un programa aplicativo

como el SAS. La importancia de que los alumnos lo conozcan, no es tanto para que sepan manejar la computadora ni el programa mismo, pues según el encargado del laboratorio de cómputo “los datos los puede meter hasta un mico amaestrado”. Lo importante del SAS es que “reconozcan que existe una herramienta, un programa o varios, que les facilitan el trabajo de hacer cálculos matemáticos con la calculadora, ahorran tiempo, el cual pueden y deben usar los alumnos **para pensar**” es decir, “interpretar las salidas o resultados estadísticos que se obtienen a través de la computadora, específicamente del SAS”¹⁵⁵.

Pero, ni siquiera eso se logra, es decir, los alumnos no identifican el programa SAS como una herramienta que facilite sus tareas, ni llegan a interpretar con facilidad las salidas que les da el programa, pues la docente Lupita se encarga de responderse a sí misma todo y no da oportunidad a los alumnos de externar lo que saben. Además, los alumnos no alcanzan a reconocer que los aprendizajes obtenidos a través del manejo del programa SAS, les puede servir no sólo para Bioestadística, sino para el resto de su vida académica y su posterior vida laboral.

Sólo en los momentos de realizar las tareas los alumnos descubren que sí aprendieron porque pueden resolver los ejercicios planteados, aun cuando tienen que preguntarle a sus compañeros o al encargado del laboratorio. Esto no quiere decir que los alumnos hayan logrado desarrollar sus competencias computacionales, sólo indica que están en un proceso previo para llegar a desarrollarlas, se encuentran en la zona de desarrollo próximo.

Al no establecer dentro de las clases prácticas de Bioestadística un marco teórico del SAS, en el que se recupere sus principios históricos y estructurales y realizar de manera muy somera una explicación sobre cómo se usa y apegarse sólo a las funciones específicas, es difícil que los alumnos consigan obtener un aprendizaje conceptual que les permita realizar generalizaciones. Su aprendizaje es más bien

¹⁵⁵ Entrevista realizada al encargado del laboratorio de cómputo.

causal. Si oprimo Fx, entonces aparece "Y"; si oprimo enter o intro, entonces cambia de página, etc.

Por otro lado, en cuanto a la adquisición de valores a partir del manejo de la computadora, se puede observar que con la interacción que existe entre el objeto y el sujeto, no es posible que se adquiriera ningún valor social, aunque el constante contacto entre la fría computadora y el estudiante provocan un enajenamiento que hace valorar a la computadora como una herramienta MUY ÚTIL para todo; llega a tal grado la valoración de esta máquina, que en muchas ocasiones, impide que los sujetos se desenvuelvan y relacionen con otras personas, a menos que tengan alguna duda, sin embargo ésta puede ser resuelta con F1 que es una instrucción universal dentro del lenguaje computacional que implica AYUDA. De este modo, manejar una computadora se "vuelve un vicio" y hasta cierto punto algo deshumanizante. Los recursos materiales disponibles por parte de la institución escolar, es decir, el número de computadoras que posee para trabajar dentro del aula y la idea intrínseca de igualarlas con el número de alumnos, o lo que es lo mismo, asignar una máquina por un alumno, trae consigo consecuencias graves. La primera es generar una concepción de enseñanza en la que predomina la relación sujeto – objeto y el vínculo entre los sujetos (alumno-alumno) es casi nulo. La mayor parte del tiempo de clase se establece una relación alumno-máquina y ocasionalmente docente-alumno; la segunda es la gran dificultad de dotar a las instituciones de educación superior de suficientes computadoras que permitan llevar a cabo esta relación uno a uno, por falta de presupuesto y la rapidez con que las computadoras y los programas computacionales se vuelven obsoletas.

En cambio en el momento de hacer las tareas, la relación sujeto-objeto se modifica, pues al estar dos o más estudiantes frente a una computadora, entre todos logran resolver el ejercicio o la tarea planteada, aunque sólo uno la maneje.

Un factor más que influye en que no desarrollen sus competencias computacionales, es que las funciones de las "F" y las instrucciones que tienen

que dar para que funcione y corra el programa SAS deben estar en inglés, lo cual limita la comprensión del código de este programa, puesto que les implica a los alumnos hacer una traducción al español que les permita entender lo que están haciendo. Por ejemplo FILE, está en inglés y significa archivo. Si no logran traducir al español lo que están haciendo, la actividad se vuelve mecánica, sólo introducen instrucciones, sin una reflexión que los lleve a comprender el funcionamiento del SAS.

Sin embargo, los estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia, adquieren otro tipo de competencias que se relacionan con procesos de metacognición. Así mismo, aprenden a resolver los ejercicios de bioestadística planteados, con apoyo de la computadora, gracias a que:

- A. Solicitan ayuda del compañero de al lado.
- B. Preguntan a la profesora o al encargado del laboratorio.
- C. Practican de manera individual durante la elaboración de tareas o en la clase, al resolver algún ejercicio.
- D. Aprietan los botones del teclado y le atinan a la función correcta, por medio del ensayo y el error.
- E. Leen sus apuntes de la clase.

Estos procesos metacognitivos no son conscientes por parte de los alumnos, sino que se realizan como parte de su vida cotidiana, sin reflexionar sobre lo que implica para ellos “solicitar la ayuda del compañero de al lado”, por ejemplo, lo cual requiere saber formular una pregunta, expresarla, escuchar, interpretar lo que el compañero explica y ponerlo en práctica. Por otra parte, quien explica, ha interiorizado los procedimientos para el manejo del programa SAS, comprende su funcionalidad y puede traducirlo en palabras sencillas, comprensibles para él y sus compañeros.

Algunas sugerencias didácticas

Competencia, como se observó en el desarrollo de la tesis, proviene de un ámbito eminentemente laboral y se introduce al ámbito educativo, particularmente en educación superior¹⁵⁶, para establecer un vínculo entre lo que se enseña y se intenta que aprendan los estudiantes en la escuela y lo que se realiza en lo laboral. Esto nos lleva a un cambio de paradigma en el quehacer pedagógico, desde la construcción de planes y programas de estudio, la formación de los profesores, la visión que se tiene del educador y del educando, la forma de ver los aprendizajes obtenidos por los sujetos, las maneras de enseñar y evaluar, así como lo que se espera de la administración escolar. La historia de la pregunta de educar ¿para qué?, es muy larga, y actualmente sigue sin una respuesta única. En este caso, el desarrollo de competencias computacionales es para poder resolver problemas de la vida cotidiana en diversos contextos: personal, laboral y familiar.

Si bien la pedagogía no se enmarca únicamente en los procesos escolares, éstos forman parte de los fenómenos educativos estudiados por ella y que deben ser transformados. De nada sirve integrar en los planes y programas el uso de la tecnología y en las aulas contar con nuevas computadoras y programas avanzados para que los profesores enseñen y “agilizar” los procesos de aprendizaje de los alumnos, si las prácticas de enseñanza no se modifican, si se sigue tratando al alumno como un sujeto sin posibilidades de tener control sobre lo que aprende, sin capacidad de reflexión, ni análisis, tal como vimos en este acercamiento etnográfico.

Incorporar el trabajo con el programa SAS para que los alumnos lo empleen como una herramienta de apoyo, no funcionó puesto que para lograrlo primero se requiere que los alumnos comprendan cómo se usa y le den un sentido; y segundo que la profesora cambie su concepción sobre lo que es enseñar

¹⁵⁶ Cabe señalar que inicialmente se incorporó el término competencias en la Educación técnica, luego en la Educación para el Trabajo y posteriormente en la Educación Superior. Actualmente el término competencia, como resultado de un proceso de aprendizaje, o como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben adquirir los sujetos, se encuentra en todos los niveles educativos de nuestro país, desde el Preescolar hasta la Educación Superior.

computación y aprender computación. No se trata sólo de que adquirir el saber computacional del que habla Spiegel, sino de ir más allá, llegar a reflexionar sobre ese saber computacional con el fin de poder emplearlo en distintos momentos y contextos. Con el fin de contribuir a lograr lo expuesto anteriormente, se plantean las siguientes sugerencias didácticas:

Uno de los elementos principales que sirve como guía a los docentes es su programa de estudios. En él se encuentran como ya es sabido, los objetivos que se persiguen con la asignatura, los contenidos a abordar, la metodología, las formas de evaluar, los recursos y en algunos casos, bibliografía. El desarrollo de competencias computacionales dentro del laboratorio de cómputo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, requiere de una revisión del programa de estudios de la asignatura de Bioestadística ya que desde el mismo programa no se reconoce la importancia de desarrollar competencias vinculadas con el manejo del programa estadístico SAS; y ya que es un aspecto que se está considerando dentro del currículum real, debería dársele un espacio en el currículum prescrito, señalando qué se espera obtener de los alumnos al emplear el SAS; el vínculo que existe entre esta asignatura con otras como Mejoramiento Genético del quinto semestre y Reproducción del sexto semestre; o la utilidad e importancia de que existan estas clases prácticas para su formación académica y su desempeño profesional. Darle a conocer estos aspectos a los estudiantes puede hacer que se despierte en ellos alguna motivación por aprender a manejar el SAS y le encuentren sentido, con lo cual se tendría un buen trecho del camino avanzado en dirección de desarrollo de competencias computacionales.

Por otro lado, el desarrollo de competencias computacionales en el aula inicialmente no es un proceso solitario ni individual, requiere del apoyo mediado del experto, en este caso el docente o alguno de sus pares y si es posible de algún apoyo bibliográfico. Contar con un manual electrónico o impreso al cual puedan recurrir en caso de duda, podría ser un gran apoyo para los estudiantes y podría dar autonomía a su aprendizaje, que es una de las características de la

competencia computacional. Aunque la tecnología avanza rápidamente y los programas aplicativos junto con ella, la competencia desarrollada le permitirá al alumno movilizar su conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para comprender el funcionamiento del nuevo programa y emplearlo en lo que se requiera.

Es conveniente elaborar un manual o un material escrito específico para la asignatura de Bioestadística, en el que se expliquen y vinculen las funciones e indicaciones del programa SAS con la estadística que se trabaja en la asignatura; además, que contenga ejercicios a realizar como actividad extraclase, es decir, tarea.

Otro elemento importante a considerar es que el docente encargado de trabajar la parte teórica de la asignatura de Bioestadística, sea el mismo que imparte las clases prácticas. De este modo se puede garantizar una continuidad entre lo que se está trabajando en cada una de las sesiones y el docente tiene la posibilidad de identificar en la práctica, los elementos teóricos que aún no han sido comprendidos o interiorizados por los alumnos y las dificultades que tienen para llevarlos a la práctica.

En caso de no ser posible esto, se sugiere que existan reuniones colegiadas entre ambos docentes, con el fin de compartir sus observaciones sobre los avances de los alumnos y los ritmos que llevan en cada una de sus sesiones, para que exista una mayor sincronía.

Eliminar la idea de fractura entre lo teórico y lo práctico, es decir, trabajar algunas temáticas directamente en la computadora, sin necesidad de plantear dos procesos distintos a los estudiantes, que les implican dos maneras diferentes de pensar la estadística: primero lo hacen en la libreta y luego, una semana después, lo trabajan en un programa aplicativo que les implica conocer un lenguaje computacional especializado.

El trabajo con la computadora generaba temores en algunos de los miembros del grupo de Bioestadística. Se sugiere romper mitos con respecto al manejo de la computadora y generar en los alumnos una cultura de cuidado de la computadora más que de temor. Hacerles saber que la computadora no es una herramienta que se puede desconfigurar con facilidad o descomponer si se aprieta una tecla y apoyarlos para que adquieran confianza para manejarla. Esto se puede lograr si se propicia que los alumnos expertos en el manejo de la computadora, apoyen el aprendizaje de los alumnos que le temen o que se les dificulta su uso.

Para apoyar el desarrollo de competencias computacionales se puede hacer uso de instrumentos auxiliares como el cañón y una pantalla, que permitan que las explicaciones del docente se realicen directamente en el programa SAS y no en el pizarrón. Esto favorecerá que todos los alumnos vean lo que hace el docente y realizar de manera simultánea el ejercicio planteado.

Se sugiere también, que al interior de cada sesión se resuelvan ejercicios de manera individual y colectiva, para eliminar el sentimiento de soledad en el trabajo con el SAS y ayudar a establecer diferentes tipos de interacciones: alumno-alumno, alumno-computadora y alumno-alumno-computadora. Adicional a esto, las asesorías que tendría que dar la docente se reducirían al número total de equipos y no al número total de alumnos del grupo y podrían ser de mejor calidad, pues podría explicar qué es lo que hace y no solamente teclear sin decir nada.

La característica de los ejercicios a resolver por parte de los alumnos también es muy importante. Como se trata de resolver problemas de estadística, se sugiere que estén vinculados con situaciones reales de la vida académica o que podrían vivir los alumnos en su práctica profesional, esto es con el fin de que le encuentren sentido al aprendizaje de la estadística.

Para darle sentido al aprendizaje del programa SAS o cualquier otro programa que se decida que sea visto como una herramienta que apoye la resolución de

problemas estadísticos, se sugiere que los ejercicios vayan incrementando su nivel de complejidad en cuanto al número de datos a procesar, el tipo de operaciones estadísticas a realizar, el número y tipo de gráficas que se requieren y la cantidad de información a interpretar.

Al final de uno o dos ejercicios, haciendo uso del cañón, propiciar la comparación de resultados y compartir los procedimientos, es decir, cómo le hicieron para llegar al resultado. Esto favorecerá la reflexión y hará conscientes a los alumnos acerca de los procesos que emplearon para resolver el ejercicio, qué herramientas del SAS los auxiliaron y qué pueden mejorar.

La comparación de resultados y de procedimientos puede ser parte de la retroalimentación que dé el docente a los alumnos en el momento y puedan mejorar tanto el manejo estadístico, como del SAS.

Con respecto al proceso de evaluación en las clases prácticas. Más que exámenes escritos sobre lo trabajado en la sesión, sería pertinente dedicar ese tiempo a la resolución de un ejercicio y que entregaran sus salidas con la interpretación correspondiente. Con esto se estaría cumpliendo mucho más con el objetivo general de la asignatura: Que los alumnos conozcan “las principales herramientas estadísticas empleadas en la interpretación de los resultados experimentales y observacionales; describan, a partir de observaciones, los comportamientos de una muestra para después relacionarlos con la población; y apliquen los conceptos de probabilidad en la determinación de la magnitud del error”¹⁵⁷. Y la evaluación sería congruente con éste.

En cuanto a los recursos materiales, si se contara con un espacio más amplio y se dotara de un mayor número de computadoras en el laboratorio de cómputo, no se tendría que dividir el grupo en dos y podrían tener más sesiones de práctica, lo cual influiría mucho en el desarrollo de sus competencias computacionales, pues

¹⁵⁷ Cfr. **Programa de la asignatura de Bioestadística**, 1998.

aunque practican cuando hacen la tarea, es poco el tiempo real que le pueden dedicar al aprendizaje y manejo del SAS.

Procurar establecer un modelo de interacción entre el docente, el alumno y la computadora, como el planteado en el esquema *No. 5 Deber ser de la enseñanza de la computación*, del capítulo 1, que aparece en los Esquemas de comunicación en la enseñanza de la computación. En él se encuentra, en un primer momento, la intervención directa del docente con la computadora, en la elaboración y resolución de los ejercicios previos al inicio de las clases, en un intento por comprender las posibles problemáticas a las que se enfrentará el alumno y anticiparlas o buscarles una respuesta favorable y comprensible.

En un segundo momento, buscar que la vinculación entre el docente y el alumno se dé en términos de la explicación e indicaciones que hace el docente acerca de los procedimientos para manejar la computadora. Por otro lado, el alumno mantiene una comunicación indirecta con el docente, y directa con la computadora. En el último caso, al introducir en la máquina la información que le indica el docente, que le solicita la computadora o que él mismo crea necesaria, se está relacionando de manera estrecha con la computadora, que a final de cuentas le va a dar un resultado: la impresión adecuada de algún documento, una buena gráfica, la salida de resultados estadísticos, entre otros. Esta acción puede ser individual o en equipos.

Si la respuesta es o no la esperada, de cualquier modo debe ser socializada con el docente y los compañeros de clase, para lograr generar un ambiente de confianza que abra paso a la reflexión y comprensión de los procesos que se encuentran inmersos en el manejo de una computadora y no sólo se realice la verificación de resultados. Además de producir la metacognición, es decir, que los alumnos sean conscientes de lo que saben y qué fue lo que hicieron para saberlo. Esto repercutirá en que posteriormente su aprendizaje pueda ser autónomo.

Finalmente sería recomendable que los profesores asistan a algún curso o taller en el que desarrollen algunas competencias docentes para mejorar su desempeño profesional.

Aprendizajes personales

En el orden de los aprendizajes personales, se hizo un intento por ganarse la confianza de los integrantes del grupo para acceder a su lenguaje y cultura cotidiana dentro del aula con respecto a la computación. Derivado de esto se logró conocer el lenguaje empleado para la enseñanza y el aprendizaje de un programa aplicativo por ejemplo: denle, pícale, no puedo, está cosa ya se pasmó, PROC, MEANS; además de recordar el lenguaje estadístico y su vínculo con el lenguaje especializado de los médicos veterinarios relacionado con el tipo de animales con los que trabajan: raza, género, vacas holstein, peso, nutrientes, entre otros.

Así mismo, el participar en una investigación de corte etnográfico, me permitió tener una mirada más amplia del quehacer de la pedagogía, puesto que no sólo se centra en el aula, en docentes o en alumnos, (aunque el acercamiento etnográfico si se centró ahí) sino que me permitió percibir que la pedagogía tiene un impacto mayor en las relaciones que se establecen entre los sujetos, así como en sus maneras de ver y comprender el mundo.

Académicamente me permitió integrar los conocimientos que obtuve de las diferentes asignaturas que cursé durante la licenciatura, particularmente de Iniciación a la Investigación Pedagógica, Psicología Educativa, Didáctica, Laboratorio de Didáctica y Taller de Didáctica. De Iniciación a la investigación pedagógica recuperé en términos de conocimientos todo lo relacionado con los postulados de la investigación cuantitativa y cualitativa; en cuanto a las habilidades, recuperé la forma de redactar un informe de investigación; la búsqueda, el análisis y la interpretación de la información; de Psicología Educativa retomé los paradigmas psicológicos que me permitieron apoyar la clasificación elaborada sobre los tipos de competencias; gracias a lo trabajado en Didáctica,

Laboratorio de Didáctica y Taller de Didáctica pude hacer la interpretación de lo observado dentro del laboratorio de cómputo donde se imparte Bioestadística, analizar la práctica docente de Lupita e identificar los aprendizajes de los alumnos. Además, aunque no emplee los conocimientos adquiridos en Estadística Aplicada a la Educación para el tratamiento de la información recuperada en la tesis, es importante señalar que sí me facilitaron la comprensión de las clases de bioestadística, pues se tocaban temáticas relacionadas con lo trabajado en esa asignatura.

Institucionalmente, el presente acercamiento etnográfico aporta algunos elementos a ser considerados durante la formación de los académicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de Ciudad Universitaria, que no poseen conocimientos de didáctica y que imparten asignatura relacionada con el ámbito de la computación, ya que como se apreció, se puede tener un amplio dominio de un contenido, pero es necesario contar con las competencias docentes para poder mediar ese contenido. Y aunque esta tesis se centró en la parte práctica de la asignatura de Bioestadística, la recomendación de que los profesores cuenten con competencias docentes, es general.

Por último quiero resaltar que este acercamiento etnográfico puede ser una contribución a futuras investigaciones relacionadas con el desarrollo o adquisición de competencias computacionales, en particular y de las competencias en general, de otros profesionistas, niveles educativos o modalidades educativas. Así mismo, se considera como un modesto aporte al debate sobre la forma de enseñar computación, pues se reconoce que el presente estudio sólo fue un acercamiento etnográfico, que puede ser enriquecido con el paso del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre Baztán, Ángel. **Etnografía: metodología cualitativa de investigación sociocultural**. México, Alfaomega, 1995.
2. Alvarado, Ma. Eugenia y Rebeca S. Mortera. **Algunos enfoques metodológicos de la investigación educativa**. México, UNAM, 1993
3. Alonso Pedraz, Martín. **Diccionario del Español Moderno: léxico modernísimo para el despacho del profesional, la oficina, la universidad y el hogar**. Madrid, Aguilar, 1992.
4. Argüelles, Antonio. Comp. **Competencia laboral y educación basada en normas de competencia**. México, Limusa Noruega Editores, SEP, CNCCL y CONALEP, 1997.
5. Biggie, M. L. y M. P. Hunt, **Bases psicológicas de la educación**. México, Trillas, 1973.
6. Bossuet, G. **La computadora en la escuela**. Buenos Aires, Paidós Educador, 1986.
7. Bruner, Jerome S. **Desarrollo cognitivo y educación**. Madrid, Morata, 1998.
8. Canonge, Fernand y René Ducel. **La educación técnica**. Barcelona, Paidós, 1992.
9. CONOCER. **Competencia laboral. Normalización, certificación, educación y capacitación**. Antología de lecturas. Tomo 1. México, Alhambra Mexicana, 1997.
10. CONOCER. **Competencia laboral. Normalización, certificación, educación y capacitación**. Antología de lecturas. Tomo 2. México, Alhambra Mexicana, 1997.
11. Delors, Jacques. **La educación encierra un tesoro**. México, UNESCO, 1996.
12. Dirección General de Orientación Vocacional. **Guía de carreras UNAM, 2006-2007**. México, UNAM, 2006.
13. Ducci, M. A. *“El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional”*. En: **Formación Basada en Competencia Laboral: situación actual y perspectivas**. México, CONOCER, CINTERFOR, OIT, 1997.

14. **Enciclopedia Barsa de consulta fácil.** Tomo V. México, Encyclopaedia Britannica, 1981.
15. Ferrández, Adalberto y Jaime Sarramona. **La educación. Constantes y problemática actual.** Madrid, Ediciones CEAC, 1979.
16. Foulquie, P. **Diccionario de Pedagogía.** Madrid, Oikos Tau, 1976.
17. **Gran Diccionario de las Ciencias de la Educación. Psicología y Pedagogía.** Colombia, EuroMéxico.
18. Goetz, Judith Preissle y Margaret D. Lecompte. **Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa.** Madrid, Morata, 1988.
19. Guzmán Gómez, C. **Entre el deseo y la oportunidad: estudiantes de la UNAM frente al mercado laboral.** México, UNAM, 1998.
20. Hernández Rojas, Gerardo. **Paradigmas en psicología de la educación.** México, Editorial Paidós. 2000.
21. Hammersley Martín y Paul Atkinson. **Etnografía: métodos de investigación.** Barcelona, Paidós, 1994.
22. Martínez Guarino, Ramón. **La escuela productiva. Utopía y realidad.** Buenos Aires, Paidós, 1994.
23. Malpica Jiménez, M. C. *“El punto de vista pedagógico”*. En Antonio Argüelles comp., **Competencia laboral y educación basada en normas de competencia.** México, Limusa Noruega Editores, SEP, CNCCL y CONALEP, 1997.
24. Martínez, Miguel. **La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico-práctico.** Colombia, Círculo de lectura alternativa LTDA, 1997.
25. Mertens, Leonard. *“Sistemas de competencia laboral: surgimiento y modelos”*. En **Formación Basada en Competencia Laboral: situación actual y perspectivas.** México, CONOCER, CINTERFOR, OIT, 1997.
26. Moliner, María. **Diccionario de Uso del Español.** Tomo I. Madrid, Gredos, 1998.
27. Norman Mckenzie, Michael Eraut y Hywel C. Jones. **La enseñanza y el aprendizaje. II. Metodología y administración de recursos.** México, SEP/SETENTAS, 1974.

28. Oficina Internacional del Trabajo. **Formación basada en competencia laboral.** Montevideo, POLFORM, CINTERFOR, CONOCER, 1997.
29. Pérez I. Gómez, Ángel y J. Sacristán. **Comprender y transformar la enseñanza.** Madrid, Morata, 1998.
30. Perrenoud, Philippe. **Construir competencias desde la escuela.** Santiago de Chile, Océano, Dolmen Pedagogía, 2002.
31. Perrenoud, Philippe. **Diez nuevas competencias para enseñar.** Barcelona, Biblioteca de aula, 2004.
32. Piña Osorio, Juan Manuel. **La interpretación de la vida cotidiana escolar. Tradiciones y prácticas académicas.** México, CESU-UNAM Plaza-Valdez, 1999.
33. Pozo, Juan Ignacio. **Teorías cognitivas del aprendizaje.** Madrid, Morata, Reimpresión 1996.
34. Ramírez Gastelum, Margarita Alicia. **Manual de prácticas para el curso de Bioestadística. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista,** México, UNAM, 1994.
35. Rataller Sala, M. **Modelo Educativo Basado en Competencias. Competencias para la Vida.** Secretaria de Educación de Guanajuato. 1996.
36. Resnik, Sara. *“Estudio para la identificación y diagnóstico inicial de los comportamientos laborales básicos y genéricos requeridos en la fuerza de trabajo mexicana.”* En: **Formación basada en competencia laboral.** Montevideo, POLFORM, CINTERFOR, CONOCER, 1997.
37. Resnik, Sara. **Habilidades básicas en Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Canadá y Gran Bretaña, y el Estudio de Análisis Ocupacional.** México, CONOCER, 2000.
38. Real Academia Española, **Diccionario Manual e Ilustrado de la Lengua Española,** Vol. II. Madrid, ESPASA-CALPE, 1983.
39. Real Academia Española, **Diccionario Manual e Ilustrado de la Lengua Española,** Vol. VI. Madrid, ESPASA-CALPE, 1983.

40. Rueda Beltrán, Mario, Gabriela Delgado Ballesteros y Zardel Jacobo (Coordinadores). **La etnografía en educación. Panorama, prácticas y problemas.** México, CISE-UNAM, 1994.
41. Santori, Giovanni. **Homo videns. La sociedad inteligente.** México, Taurus, 1999.
42. Schunk, Dale H. **Teorías del aprendizaje.** México, Pearson educación, 1997.
43. Spiegel, Alejandro. **La computadora y la escuela.** Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas, 1997.
44. Solomon, Cynthia. **Entornos de aprendizaje con ordenadores.** Una reflexión sobre las teorías del aprendizaje y la educación. Barcelona, Paidós, 1987.
45. Taylor, S. J. y Bogdan, R. **Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados.** Barcelona, Paidós, 1987.
46. Woods, Peter. **Investigar el arte de la enseñanza. El uso de la etnografía en la educación.** Barcelona, Paidós, 2001.
47. UNAM. **La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México en el 150 aniversario de su fundación 1853-2003.** México, UNAM, 2003.
48. UNAM. **Las facultades y escuelas de la UNAM: 1929-1979.** Tomo I, Vol. III. México, UNAM.
49. UNAM. **Guía de carreras,** México, UNAM, 1996.
50. UNAM. **Programa de la asignatura de Bioestadística,** México, UNAM, 1998.

HEMEROGRAFÍA

1. Bunk, G. P. *“La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA.”* En: **Revista Europea Formación Profesional**, No. 1, CEDEFOP, 1994.
2. CONOCER. **Competencia laboral**. México. CONOCER, SEP, STyPS. Trimestral. Enero-marzo 1997. Año 1. Número 1.
3. CONOCER. **Competencia laboral**. México. CONOCER, SEP, STyPS. Trimestral. Abril-junio 1997. Año 1. Número 2.
4. CONOCER. **Competencia laboral**. México. CONOCER, SEP, STyPS. Trimestral. Julio-septiembre 1997. Año 1. Número 3.
5. CONOCER. **Competencia laboral**. México. CONOCER, SEP, STyPS. Trimestral. Octubre-diciembre 1997. Año 1. Número 4.
6. Grootings, P. *“De la cualificación a la competencia: ¿de qué se habla?”*. En **Revista Europea Formación Profesional**, No. 1, CEDEFOP, 1994.
7. Lavin de Arrive, Sonia. **Competencias Básicas para la Vida. Un intento de una delimitación conceptual**. CEE. México, 1990.
8. Marsden, D. *“Cambio industrial, competencias y mercados de trabajo”*. En: **Revista Europea Formación Profesional**, No. 1, CEDEFOP, 1994.
9. Parkes, David *“Competencia y contexto: una visión global de la escena británica”*. En: **Revista Europea Formación Profesional**, No.1, CEDEFOP, 1994.
10. Peregrino, E. P. *“De la capacidad a la competencia.”* En **Técnica y Humanismo**, No. 79.
11. Reis, O. F. *“Cualificación contra competencia ¿debate semántico, evolución de conceptos o baza política?”* En **Revista Europea Formación Profesional**, No.1, CEDEFOP 1994.
12. Schmelkes, Silvia. *“Competencias base para la construcción del currículum de la educación de adultos”*. **Revista Tarea**, No 38, Septiembre 1996.

FOLLETOS

1. CONOCER. **¿Qué es una Norma Técnica de Competencia Laboral?** México, CONOCER, 1998.

DOCUMENTOS DIGITALES Y PÁGINAS DE INTERNET

http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/plan_v.htm. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bioestadística, 4º semestre. Consultada el 10 de enero de 2006.

http://tuning.unideusto.org/tuningeu/images/stories/template/General_Brochure_Spanish_version.pdf Universidad de Detusto, España y Universidad de Groningen, Países Bajos coords. **Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe. La contribución de las universidades al proceso de Bolonia.** España-Países Bajos, Sócrates – Tempus, Education and cultura, 2006. Consultada 02 de marzo de 2009.

http://bolonia.fecyt.es/02_Que/Declaracion_Bolonia.pdf **Declaración de Bolonia.** Declaración conjunta de los Ministerios Europeos de Educación, Bolonia, 19 de junio de 1999. Consultada el 6 de marzo de 2009.

http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1, consultada 02 de marzo de 2009.

DOCUMENTOS DE TRABAJO

- 3 Entrevistas a alumnos de "Prácticas" de Bioestadística.
- 1 Entrevistas a la profesora Lupita.
- 1 Entrevista al encargado del laboratorio de cómputo Gabriel
- 6 Registros de observación de las clases prácticas de Bioestadística.
- 4 Registros de observación del momento de elaborar las tareas.

ANEXOS

Carrera de Médico Veterinario Zootecnista (207)

Aprobado por el H. Consejo Universitario en su sesión del día 11 de marzo de 1993.

Cuadro de horas y créditos por semestre						
Semestre	Clave	Asignatura	Créditos	Horas		
				teoría	práctica	total
Primero						
	1104	<u>Biología Celular</u>	14	6	2	8
	1105	<u>Anatomía I</u>	12	4	4	8
	1106	<u>Histología y Biología del Desarrollo</u>	14	6	2	8
	1107	<u>Introducción a la MVZ</u>	4	2	0	2
			44	18	8	26
Segundo						
	1205	<u>Inmunología</u>	10	4	2	6
	1206	<u>Fisiología</u>	14	6	2	8
	1207	<u>Anatomía II</u>	12	4	4	8
	1208	<u>Metodología de la Investigación</u>	3	1	1	2
			39	15	9	24
Tercero						
	1304	<u>Bacteriología y Micología</u>	14	6	2	8
	1305	<u>Parasitología</u>	12	4	4	8
	1306	<u>Virología</u>	10	4	2	6
	1307	<u>Ecología</u>	7	3	1	4
			43	17	9	26
Cuarto						
	1405	<u>Patología General</u>	10	4	2	6
	1406	<u>Bioestadística</u>	10	4	2	6
	1407	<u>Legislación</u>	6	3	0	3
	1408	<u>Etología</u>	6	2	2	4
	1409	<u>Farmacología</u>	14	6	2	8
			46	19	8	27
Quinto						
	1504	<u>Patología Sistémica</u>	15	7	1	8
	1505	<u>Nutrición</u>	12	6	0	6
	1506	<u>Mejoramiento Genético</u>	14	6	2	8
	1507	<u>Fundamentos de Cirugía</u>	7	2	3	5
			48	21	6	27

Sexto						
	1605	<u>Patología Clínica</u>	8	3	2	5
	1606	<u>Alimentos y Alimentación</u>	12	5	2	7
	1607	<u>Reproducción</u>	14	6	2	8
	1608	<u>Epidemiología</u>	10	4	2	6
	1609	<u>Imagenología</u>	6	2	2	4
			50	20	10	30
Séptimo						
	1709	<u>Medicina y Zootecnia de Perros y Gatos</u>	14	6	2	8
	1710	<u>Medicina y Zootecnia de Equinos</u>	12	4	4	8
	1711	<u>Medicina y Zootecnia de Fauna Silvestre</u>	6	2	2	4
	1712	<u>Medicina Preventiva y Salud Publica</u>	8	3	2	5
	1713	<u>Manejo de Forrajes</u>	8	3	2	5
			48	18	12	30
Octavo						
	1808	<u>Producción Porcina</u>	12	4	4	8
	1809	<u>Producción Avícola</u>	12	4	4	8
	1810	<u>Desarrollo Pecuario</u>	10	4	2	6
	1811	<u>Admón. de Empresas Agropecuarias I</u>	9	3	3	6
			43	15	13	28
Noveno						
	1911	<u>Producción Ovina</u>	12	4	4	8
	1912	<u>Producción Caprina</u>	12	4	4	8
	1913	<u>Animales de Laboratorio</u>	5	2	1	3
	1914	<u>Admón. de Empresas Agropecuarias II</u>	9	3	3	6
	1915	<u>Aseg. de la Calidad de los Prod. y Subprod. Pecuarios</u>	7	2	3	5
			45	15	15	30
Décimo						
	2.	<u>Producción Apícola</u>	7	3	1	4
	2108	<u>Producción Bovinos Leche</u>	12	4	4	8
	2109	<u>Producción Acuícola</u>	7	3	1	4
	2110	<u>Producción Bovinos Carne</u>	12	4	4	8
	2111	<u>Producción Cunícola</u>	6	3	0	3
			44	17	10	27



Guión de observación

1. ¿Dónde se sitúa el grupo?

Entornos físicos, espacio áulico: dimensiones, asignación y empleo del espacio y de los objetos físicos (mobiliario, equipo, pizarrón, etc.)

2. ¿Quiénes conforman el grupo?

Sujetos: número, características, edades, sexo, ubicación dentro del aula.

3. ¿Qué hacen y dicen los individuos que conforman el grupo?

Actividades, rutinas, formas de relación entre los sujetos y con el conocimiento, lenguajes verbales y no verbales, uso del tiempo y recursos empleados.

**Guión de entrevista
(Alumnos)**

1. Datos generales del alumno

Nombre

Escuela

Carrera

Semestre

Cursos de computación recibidos

2. Noción de aprendizaje y de aprendizaje en computación

¿Qué es el aprendizaje para ti?

¿Qué significa saber computación para ti?

¿Sabes computación? ¿Cuándo consideras que una persona sabe computación?

¿Qué clase de saberes son los computacionales?

¿Con qué otro tipo de conocimientos se relaciona el aprendizaje computacional?

¿En qué consiste el conocimiento y manejo de la máquina?

¿Qué actitudes se han generado en ti al manejar la máquina?

¿Qué tipo de aprendizajes se promueven en la enseñanza de la computación?

¿Cuáles son los aprendizajes básicos en computación?

¿El aprendizaje de la computación supone el manejo de elementos teóricos o prácticos?

¿Cómo entiendes el aprendizaje de la computación frente a la constante renovación de programas o paquetes computacionales?

¿Qué sentido tiene para ti el aprendizaje de la computación? Importancia de la computación para tu formación en la carrera y en tu futura práctica profesional.

3. Enseñanza de la computación

¿Qué estrategias utiliza el profesor para enseñarles computación? ¿Qué tipo de actividades les propone? ¿Las consideras valiosas? ¿Qué propondrías?

¿Consideras que la interacción con el profesor es importante para el aprendizaje de la computación? ¿Por qué?

¿Consideras importante la interacción con tus compañeros para el aprendizaje de la computación? ¿La propicia el profesor y de qué manera?

¿Existe relación entre la teoría y la práctica y cómo se da?

4. Contenidos computacionales

¿Qué contenidos son de mayor interés para ti? ¿Qué te gustaría que te enseñaran?

¿Qué contenidos consideras que son los más relevantes para tu formación profesional?

¿Qué sentido tiene aprender contenidos que cambian constantemente?

¿Cuáles son los contenidos básicos en computación?

5. Estrategias para aprender computación

¿Cómo aprendes computación: en el aula o fuera de ella; solo o en equipo; con apuntes y ejercicios; con demostraciones y aplicaciones; prácticas, etc.?

¿Cómo vives el aprendizaje de la computación?

¿Qué actividades de las propuestas por tu profesor u otras consideras las más relevantes para tu aprendizaje computacional?

¿Te gusta aprender computación?

¿Cuáles son los principales problemas a los que te enfrentas en el aprendizaje de la computación?

¿De qué depende el éxito del aprendizaje computacional?

6. Acreditación del aprendizaje computacional

¿Consideras que aprendiste computación? ¿Por qué?

¿Piensas que los criterios que utiliza el maestro para determinar la acreditación del curso (decidir quienes saben y quienes no) son los adecuados? ¿Por qué y qué propones?

**Guión de entrevista
(Profesor)**

1. Datos generales del docente:

Formación

Grado académico

Formación en computación

Cursos de actualización

Experiencia laboral

Docencia

Práctica profesional

Otros

2. Noción de aprendizaje y de aprendizaje en computación

¿Qué es el aprendizaje?

¿Qué significa saber computación?

¿Cuándo se puede decir que una persona ya sabe computación?

¿Qué clase de saberes son los computacionales?

¿Con qué otro tipo de conocimientos se relaciona el aprendizaje computacional?

¿En qué consiste el conocimiento y manejo de la máquina?

¿Qué actitudes se generan con el manejo de la máquina?

¿Qué tipo de aprendizajes se promueven en la enseñanza de la computación?

¿Cuáles son los aprendizajes básicos en computación?

¿Cómo se entiende el aprendizaje de la computación frente a la constante renovación de programas o paquetes computacionales?

¿Qué sentido tiene el aprendizaje de la computación? Importancia de la computación para la formación de los alumnos en la carrera y en la práctica profesional.

3. Enseñanza de la computación

¿Qué significa enseñar computación?

¿Qué conocimientos y habilidades posee para enseñar computación?

¿Qué sentido tiene enseñar computación? ¿Por qué se dedica a enseñar computación?

¿Cómo vive la enseñanza de la computación?

¿Qué estrategias utiliza para enseñar computación? ¿Qué tipo de actividades propone a los alumnos?

¿Planea usted las sesiones de clase? ¿En qué consiste su planeación?

¿Considera usted que la interacción con sus alumnos es importante para el aprendizaje de la computación? ¿Por qué?

¿Considera importante la interacción entre los alumnos para el aprendizaje de la computación? ¿Cómo la propicia?

¿Cómo relaciona la teoría y la práctica?

¿Cuáles son los principales problemas que usted tiene para enseñar computación?

¿De qué depende el éxito de la enseñanza computacional?

4. Contenidos computacionales

¿Qué contenidos son de mayor interés para los alumnos?

¿Qué contenidos considera que son los más relevantes para la formación del alumno?

¿Qué sentido tiene enseñar contenidos que cambian constantemente?

¿Cuáles son los contenidos básicos en computación?

¿A partir de qué criterios organiza los contenidos de su clase?

5. Estrategias para aprender computación

¿Qué hacen los alumnos para aprender computación?

¿De qué depende el éxito del aprendizaje computacional?

¿Cuáles son los principales problemas en el aprendizaje de la computación?

¿Cómo aprenden los alumnos computación: en el aula o fuera de ella; solos o en equipo; con apuntes y ejercicios; con demostraciones y aplicaciones; prácticas; etc.?

¿Cómo viven los alumnos el aprendizaje de la computación?

6. Acreditación del aprendizaje computacional

¿Cuándo considera que los alumnos aprendieron computación?

¿Cómo determina que los alumnos saben o no computación (acreditan o no acreditan)?

¿Qué criterios utiliza para la acreditación?