



Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

**Cuáles Condiciones Propician un Aprendizaje Efectivo al Emplear
Tecnología Educativa en la Universidad Tecnológica de Nayarit**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Tecnología Educativa

presenta:

Jazmín Pérez Méndez

Asesor tutor:

Maestra María Guadalupe Briseño Sepúlveda

Asesor titular:

Doctor Rafael Campos Hernández

Tepic, Nayarit, México

Septiembre 2009

Dedicatorias

- A mi madre, mi mejor ejemplo de vida
- A mi familia, gracias por estar siempre ahí.
- A Ricardo, gracias por tu amor.

Agradecimientos

- Sin duda alguna este documento no podría estar concluido sin la invaluable ayuda y asesoría de mis tutores, la maestra Guadalupe Briseño y el Dr. Rafael Campos, mil gracias por su apoyo y guía constante.
- Agradezco atentamente a la Universidad Tecnológica de Nayarit, y en especial a mi rector, el Ing. Florencio Román Messina, por su disposición para el apoyo de la beca que hizo posible que haya cursado este postgrado.

Cuáles Condiciones Propician un Aprendizaje Efectivo al Emplear Tecnología Educativa en la Universidad Tecnológica de Nayarit

Resumen

Esta investigación aborda la problemática del adecuado uso y el aprovechamiento del equipamiento y las instalaciones en los laboratorios de la Universidad Tecnológica de Nayarit, en específico de la carrera de Procesos Agroindustriales. El objetivo del presente estudio es determinar las condiciones que propician el aprendizaje efectivo al emplear tecnología educativa en la carrera de Procesos Agroindustriales de la Universidad Tecnológica de Nayarit. El estudio se efectuó siguiendo una metodología cuantitativa de tipo transeccional descriptivo. Los resultados encontrados son producto de la aplicación de dos tipos de encuestas, una para alumnos de la carrera y otra para profesores que imparten clases en la misma y que utilizan los laboratorios como apoyo para sus sesiones prácticas a las que les llaman prácticas de laboratorio. Los hallazgos más relevantes son que tanto los alumnos como los profesores consideran que las prácticas de laboratorio constituyen un apoyo muy importante para la adquisición de habilidades prácticas en los estudiantes y el reforzamiento del conocimiento obtenido en las aulas. Las condiciones que se ha encontrado propician que el aprendizaje sea efectivo en los alumnos de la carrera de PAI de la UTN, son entre otros la cooperación y la colaboración que se da en las sesiones, además del adecuado seguimiento que se da a las mismas por parte de los profesores. Las áreas de oportunidad encontradas se

enfocan hacia la mejor organización de las sesiones, ya que de esta forma los espacios serán mejor aprovechados por los alumnos.

Índice

Introducción	1
Planteamiento del Problema	5
1.1 Contexto	5
1.2 Definición del problema.....	10
1.3 Preguntas de investigación	12
1.4 Objetivos del estudio.....	12
1.5 Justificación.....	13
1.6 Beneficios esperados.....	14
1.7 Delimitación y limitaciones de la investigación.....	16
1.8 Síntesis del capítulo	16
Marco Teórico	18
2.1 El aprendizaje efectivo	19
2.1.1 Teorías del aprendizaje.....	20
2.1.1.1 Conductismo	21
2.1.1.2 Cognitivismo.....	22
2.1.1.3 Constructivismo	23
2.1.2 Definición de aprendizaje.....	26
2.1.3 El concepto de aprendizaje efectivo.....	27
2.1.4 Enseñanza constructivista: fundamento del aprendizaje efectivo.....	29
2.1.5 Principios para conseguir aprendizajes efectivos en el aula.....	31
2.1.6 Barreras que impiden la enseñanza efectiva.....	33
2.2 Tecnología educativa	34
2.2.1 Tecnología y aprendizaje.....	35
2.2.2 Tecnología y sus impactos.....	38
2.2.3 Tecnología Educativa en la Universidad Tecnológica de Nayarit	40
2.3 Investigaciones relacionadas	40
2.4 Síntesis del capítulo	50
Metodología	52
3.1 Diseño de investigación.....	52
3.2 Contexto sociodemográfico	54
3.3 Población y muestra	58
3.4 Sujetos	60
3.5 Instrumentos de investigación	62
3.5.1 Entrevista para alumnos	63
3.5.2 Entrevista para maestros.....	64
3.6 Procedimiento de investigación	66
3.7 Análisis de los datos.....	68

Análisis de Resultados	72
4.1 Recolección de datos.....	72
4.2 Análisis de datos	75
4.2.1 Resultados de la encuesta aplicada a alumnos.....	75
4.2.2 Resultados de la encuesta aplicada a maestros	87
4.3 Confiabilidad	94
4.4 Síntesis del capítulo	95
Conclusiones y recomendaciones	97
5.1 Resultados fundamentales	97
5.2 Conclusiones.....	101
5.3 Recomendaciones	102
5.4 Investigaciones futuras.....	104
Referencias	105
Apéndices	112
Apéndice 1	112
Apéndice 2	116
Apéndice 3	119
Apéndice 4	122
Apéndice 5	125
Apéndice 6	127
Apéndice 7	131
Apéndice 8	135
Curriculum vitae	137

Índice de figuras

Figura 1: Continuum del constructivismo.....	21
Figura 2: Regiones del Estado de Nayarit.....	51
Figura 3. Edades de los encuestados.....	70
Figura 4. Género de los encuestados.....	71
Figura 5. Grado que cursan los encuestados	71
Figura 6. Lugar de origen de los encuestados	72
Figura 7. Bachillerato de origen de los encuestados.....	72
Figura 8. Conocimiento previo de los encuestados sobre el uso de los equipos de los laboratorios de la carrera de PAI	73
Figura 9. Opinión de los encuestados sobre la conveniencia de las prácticas respecto al reforzamiento de su conocimiento anterior	74
Figura 10. Opinión de los encuestados acerca de la realización de prácticas en equipo	75
Figura 11. Opinión de los encuestados respecto a la colaboración y cooperación en el grupo.	75
Figura 12. Opinión de los encuestados sobre las habilidades que han adquirido al realizar las prácticas de laboratorio.	76
Figura 13. Opinión de los encuestados sobre el desarrollo de las prácticas.....	77
Figura 14. Opinión de los encuestados sobre el acompañamiento en las prácticas.....	78
Figura 15. Opinión de los encuestados respecto a su autoaprendizaje	79
Figura 16. Opinión de los encuestados respecto al cierre de las prácticas.....	80
Figura 17. Grado máximo de estudio de los docentes	82
Figura 18. Años de experiencia docente de los encuestados.....	82
Figura 19. Opinión de los docentes respecto al aprendizaje en equipo	83

Figura 20. Opinión de los profesores respecto al desarrollo de las prácticas.....	85
Figura 21. Aspectos que toman en cuenta los docentes para planear sus prácticas.....	87
Figura 22. Estrategias de enseñanza que utilizan los profesores para propiciar el aprendizaje en sus alumnos.	88
Figura 23. Comparativo entre los ítems que cuestionan a los docentes sobre los aspectos que manifiestan el aprendizaje en los alumnos y los aspectos mediante los que se evalúa el aprendizaje en los alumnos.....	89

Introducción

En el desarrollo de la dinámica escolar, la investigación educativa se yergue como un camino optativo que conduce a la mejora de las condiciones en el contexto educativo a través de los hallazgos obtenidos en este tipo de indagaciones, es así como se plantea este trabajo, en el cual se presentan los resultados obtenidos de la investigación realizada en la Universidad Tecnológica de Nayarit (UTN), en el marco del proceso de titulación de la Maestría en Tecnología Educativa de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey.

El origen del problema de investigación abordado proviene de la necesidad de analizar la práctica educativa de los docentes de la UTN para determinar las condiciones que propician que el aprendizaje sea efectivo en las sesiones de clase que se apoyan con tecnología educativa, y así identificar áreas de oportunidad en las que se pueda mejorar, para que el aprovechamiento de las instalaciones y el tiempo en las clases sea óptimo, cabe resaltar que este afán de mejora se fundamenta en el modelo educativo aplicado en la Universidad, que da un énfasis particular a la adquisición de habilidades prácticas en sus alumnos, para propiciar en los mismos su rápida incursión en el sector productivo en el área de influencia de la institución educativa.

Actualmente el modelo educativo del subsistema de Universidades Tecnológicas se encuentra en un proceso de transición, que se da en dos vertientes, una es la inclusión del modelo de competencias en los planes de estudio del subsistema, lo que ha obligado a efectuar un replanteamiento de todos los programas de estudio ofrecidos en las instituciones que pertenecen al Subsistema. El otro gran cambio que enfrentan las Universidades Tecnológicas es la continuidad de estudios, en la que los Técnicos Superiores Universitarios egresados de estas escuelas, podrán seguir en las mismas sus estudios para obtener una licenciatura o una ingeniería, lo que también ha llevado a la

formación de comités de continuidad, los que han desarrollado los programas y planes de estudio para dar soporte a este nuevo esquema presente en el Subsistema.

Es así como la realización de este estudio, por medio de los resultados obtenidos producto del mismo, permite a la UTN contar con un elemento más para efectuar la transición de sus planes de estudios, ya que al incrementar su oferta educativa y requerir de los docentes un nuevo esquema de capacitación, en el que se eduque a los jóvenes con un esquema basado en competencias se requerirá de igual manera un uso más eficiente y oportuno de la tecnología educativa en beneficio de los estudiantes del plantel.

Los objetivos de este estudio se resumen en la identificación de las condiciones en las que se desarrollan las clases apoyadas con tecnología y las características de los alumnos que las reciben, describir la planeación de estas sesiones y contrastarlo con la ejecución de las mismas, además de evidenciar el resultado de las evaluaciones de estas clases para verificar la congruencia de lo plasmado por los jóvenes y las calificaciones obtenidas por los mismos.

En una primera parte del informe, se presenta el planteamiento del problema que se aborda en este trabajo de investigación y el origen del mismo, por medio de la exposición del contexto en el cual se ubica el mismo, también se presentan las preguntas de investigación, y los objetivos del estudio propuesto, de igual manera se agregan los elementos que soportan el planteamiento del problema, como son la justificación y los beneficios esperados, en un último punto se mencionan la delimitación del estudio, para ubicarlo en la realidad educativa que se analiza y las limitaciones que se enfrentaron al efectuar este trabajo de investigación.

En el segundo capítulo se detalla la información que sirve como sustento teórico a este trabajo de investigación mediante la presentación de una investigación documental

que presenta las posturas teóricas que apoyan las ideas que se exponen en este trabajo indagativo, a través de la exposición de los conceptos clave que conceptualizan adecuadamente las dos variables de este estudio, que son el aprendizaje efectivo y la tecnología educativa. Por último se incluyen algunos trabajos de investigación que se encontraron relacionados con la temática abordada en este estudio, para presentar los resultados de las mismas y la metodología de investigación empleada, y así obtener una guía que ofrezca una referencia confiable en el desarrollo de este trabajo.

Como un tercer punto, se define la metodología de investigación empleada, que determina la manera y la forma en la que se realiza el trabajo de recopilación, análisis y presentación de los resultados. Para el caso de este estudio la metodología empleada es de tipo cuantitativo, por medio de un estudio transeccional descriptivo. Adicionalmente se presenta el procedimiento seguido para la conformación de los instrumentos para la recopilación de información y la descripción de la aplicación de los mismos y de los métodos estadísticos para el análisis de la información arrojada por dichos instrumentos.

En el cuarto capítulo que compone a este documento se presentan los resultados de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos de manera organizada por medio de resúmenes numéricos, estos datos plasman la opinión de los encuestados, lo que permite que en esta sección se de alcance a los objetivos planteados en el origen de la investigación.

En el último capítulo de este documento se muestran las conclusiones derivadas del análisis de los datos efectuado en el capítulo anterior, resumiendo los mismos para exhibir los hallazgos más significativos de manera concreta. Es así como se proporciona al lector los elementos que cierran el trabajo investigativo y dan solución a la problemática planteada y al enunciado que titula a esta investigación, el logro de estos resultados permite anexar algunas recomendaciones que se desprenden de los mismos, y

que se considera son elementos útiles a considerar por la institución educativa y los autores del proceso educativo, y así coadyuvar a que este estudio realmente produzca un beneficio directo a la comunidad universitaria.

Planteamiento del Problema

En este capítulo se presenta el origen del problema de investigación que trae como consecuencia la necesidad de realizar este trabajo, además del panorama en el cual se ubica el mismo, con el objetivo de ofrecer los elementos que conforman la situación actual de la problemática que se indaga, para lo cual se describe el contexto que engloba a la investigación, el planteamiento del problema, las preguntas de investigación, y los objetivos generales y específicos del estudio propuesto. Adicionalmente se agregan los elementos que soportan el planteamiento, como la justificación, los beneficios esperados, y las delimitaciones del trabajo de investigación.

1.1 Contexto

En 1990, de acuerdo con la página web de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas (CGUT, 2008), la Secretaría de Educación Pública (SEP), inició los trabajos para la incorporación de un nuevo modelo educativo de nivel superior en México basado en algunos institutos europeos, la misma página abunda: “se concibió un sistema de educación tecnológica superior que prestara servicio al sector productivo de bienes y servicios, así como a la sociedad en general y que, al mismo tiempo, ampliara las expectativas de los jóvenes mexicanos” (CGUT, 2008).

Acerca de los orígenes que movieron a las autoridades educativas para la creación de estos planteles educativos, la misma CGUT detalla:

En México, las Universidades Tecnológicas fueron creadas con una triple finalidad, en primer lugar, se intentaba descentralizar los servicios educativos superiores y favorecer a las comunidades marginadas. En segundo lugar, se perseguía la ampliación y diversificación de la oferta educativa, brindando una formación acorde con la realidad socioeconómica y con las dinámicas de los diversos mercados laborales locales. En tercer lugar, se procuró favorecer la vinculación entre la academia y el sector productivo, dando respuesta a las exigencias de una economía emergente, ávida de recursos humanos sólidamente preparados para llevar a cabo la innovación requerida a lo largo y ancho del país (Coordinación General de Universidades Tecnológicas, 2006, p. 24).

La Universidad Tecnológica de Nayarit (UTN), se fundó en el año 2001, como un organismo público descentralizado, por medio de un convenio entre el gobierno del estado y el gobierno federal, formalizándose este acto a través del decreto de creación número 8334. La fuente de financiamiento de la universidad es de un 50% por parte de la federación, y un 50% por parte del gobierno del estado, en un programa de colaboración financiera llamado peso a peso. Está ubicada en el municipio de Xalisco, en la zona conurbada de la capital del estado, inició sus operaciones con cuatro carreras: Administración y Evaluación de Proyectos, Turismo, Procesos Agroindustriales y Comercialización, en el año de 2003 se incorporó la carrera de Mantenimiento Industrial, y en el año 2007 la de Negocios Internacionales.

La misión de la UTN, manifestada en su página web es:
Formar mediante programas educativos científicos y tecnológicos de calidad, sustentados en valores y con carácter humanista, profesionales competitivos a nivel internacional, comprometidos con su crecimiento personal, profesional y con el desarrollo sustentable del entorno. Ofrecer al sector productivo el desarrollo de servicios tecnológicos, asistencia técnica y transferencia de tecnología.

La visión de la institución, tomada del mismo sitio web se expresa como sigue:

La Universidad Tecnológica de Nayarit se proyecta como una institución líder en servicios educativos tecnológicos, con programas acreditados, flexibles, pertinentes e innovadores, con una vinculación estratégica nacional e internacional y líneas de investigación acordes con las necesidades sociales y económicas que contribuyan al desarrollo del estado, la región y el país.

A siete años de su creación, esta institución educativa ha cosechado numerosos logros, en el aspecto académico y en la vinculación con el sector productivo, que se resumen en la última evaluación realizada al subsistema (Coordinación General de Universidades Tecnológicas, 2006), la cual arrojó indicadores muy favorecedores, entre los que destacan: la tasa ocupacional en relación con los egresados, que alcanza más del 60%, la mayoría de los egresados consiguen empleo en los primeros 6 meses posteriores

al egreso, y el 90% de los egresados representa la primera generación con educación superior en su familia.

En cuanto a infraestructura física, según el Programa Institucional de Desarrollo UTN 2008 – 2013 (Universidad Tecnológica de Nayarit, 2008), la universidad cuenta con tres edificios de docencia y uno más en construcción, con capacidad instalada para 1650 espacios, dos edificios de laboratorio pesado pertenecientes a las carreras de Procesos Agroindustriales y Mantenimiento Industrial, dos edificios equipados con talleres de las carreras de Comercialización, Administración y Evaluación de Proyectos y Turismo, un gimnasio universitario, un centro de información, un edificio de vinculación empresarial, un edificio de rectoría, un comedor universitario, una unidad de medicina deportiva y atención psicológica y cuatro estacionamientos.

Los fundamentos legales que rigen la operación de la UT de Nayarit de acuerdo con la Secretaría de la Contraloría del gobierno del Estado de Nayarit(2007) son principalmente: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Ley General de Educación; Ley de Coordinación de la Educación Superior; Ley Reglamentaria del Artículo 5 Constitucional en Materia de Profesiones; Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; Reglamento Interior de la SEP; Plan Nacional de Desarrollo; Programa Sectorial de Educación 2007 - 2012; Libro Azul “Universidad Tecnológica. Una nueva opción para la formación profesional a nivel superior”; Convenio de Coordinación para la creación, operación y apoyo financiero de la Universidad Tecnológica; Políticas para la Operación, Desarrollo y Consolidación del Subsistema; Plan Estatal de Desarrollo; Programa Estatal de Educación Superior; Planes Regionales o Estatales e instrumentos elaborados por grupos de industriales, comerciales civiles o profesionales; Legislación Laboral Estatal; Código Civil Estatal;

Decreto de Creación de la Universidad Tecnológica; Plan Institucional de Desarrollo de la universidad.

A partir de su Decreto de Creación, la gestión rectora sobre la administración ha contribuido a que la UTN a la fecha, cuente con un marco jurídico básico, que comprende 14 publicaciones: Reglamento Interior, Reglamento Interior del Consejo Directivo, Reglamento del Patronato, Reglamento de Alumnos, Reglamento de Becas, Reglamento de Evaluación y Acreditación, Reglamento de Estadías, Reglamento de Titulación, Reglamento del Servicio Social, Reglamento del Centro de Información, Reglamento de Laboratorios y Talleres, Reglamento de Ingresos Propios, Reglamento de Servicios al Sector Productivo y por último el Reglamento de Ingreso Promoción y Permanencia del Personal Académico (RIPPPA).

La UTN, inició su primer ciclo escolar con una matrícula de 310 jóvenes (Universidad Tecnológica de Nayarit, 2008), cifra que ha aumentado en un promedio de 15% anual, alcanzando al cierre del periodo escolar 2007-2008 una captación de nuevo ingreso de 895 alumnos, la cobertura que tiene la institución con respecto al total de jóvenes que egresan del nivel medio superior en el estado es de un 7.46% en promedio.

El Programa Educativo (PE) de Turismo es el que de manera permanente ha captado el mayor número de jóvenes, con el 35% en promedio de la matrícula total, seguido de Comercialización con un 24%, Administración y Evaluación de Proyectos con el 19%, Mantenimiento Industrial con el 16%, Procesos Agroindustriales con el 9% y la recientemente aperturada carrera de Negocios Internacionales con el 4%. Respecto a la deserción, Procesos Agroindustriales es la carrera con el menor índice de deserción con un promedio del 20%, seguido por Turismo con el 21%, Comercialización con el 22%, Mantenimiento Industrial con el 23%, Administración y Evaluación de Proyectos con un 25% y Negocios Internacionales, que en su primer periodo escolar arrojó el 35%.

En relación con los docentes, de los 40 Profesores de Tiempo Completo al cierre del ciclo escolar 2007-2008, 11 (28%) cuentan con un estudio de postgrado acreditado, 18 (45%) tienen estudio de maestría restando la obtención del grado, 5 (12%) se encuentran realizando estudios de postgrado y 6 (15%) están por iniciar con la incursión al curso de un postgrado. En cuanto a las condiciones de estudio y de crecimiento para los alumnos, los PE de Procesos Agroindustriales y Mantenimiento Industrial, ofertan la continuidad de estudios en el extranjero, por medio de una beca para realizar una licencia profesional en Francia, además se han iniciado los trabajos mediante el Análisis Situacional del Trabajo (AST) para enfocar los programas de estudio de todas las carreras con base en competencias laborales.

El PE de de Procesos Agroindustriales (PAI), dentro del subsistema de Universidades Tecnológicas en el país, es un programa educativo que tiene como objetivo contribuir al desarrollo del sector agroindustrial en México, por medio de la capacitación y generación de TSU's que tengan la capacitación necesaria para proyectar este desarrollo. La misión de la carrera de Procesos Agroindustriales en la UTN es "Formar profesionales integrales competitivos, que mejoren y emprendan empresas agroindustriales para contribuir al desarrollo de la región" (UTN, 2007)

En el programa educativo de PAI, cuenta con los siguientes laboratorios especializados: (1) taller de lácteos, (2) taller de cárnicos, (3) taller de frutas y hortalizas, (4) laboratorio de composición de alimentos, (5) laboratorio de higiene y seguridad alimentaria, y por último el laboratorio de análisis especiales. En estas instalaciones se llevan a cabo las clases prácticas apoyadas por tecnología educativa, que está representada por los instrumentos, equipos y herramientas instaladas en los diversos laboratorios. Son estas sesiones la base de este estudio, en las que los profesores de la carrera de PAI utilizan la tecnología educativa para apoyar sus clases y

proporcionar a los alumnos el conocimiento práctico necesario para su correcta capacitación, además se ejecutan trabajos como análisis de alimentos, para la sociedad nayarita, por medio del área de servicios al sector productivo.

1.2 Definición del problema

Derivado de las características del modelo educativo de la UTN que ya se han descrito y del objetivo de la institución de propiciar una capacitación adecuada a sus educandos por medio de la tecnología educativa, además del crecimiento de la matrícula de la institución, se torna imperioso emprender acciones que garanticen la calidad de la educación que se brinda en la misma.

Adicionalmente se observa la necesidad de que los profesores del PE de PAI empleen adecuadamente las herramientas tecnológicas con las que cuentan en los laboratorios de la carrera, en concordancia con las políticas generales de la UTN que expresan que los profesores deben formar una planta consolidada mediante la actualización técnica, además de contar con certificación o capacitación pedagógica, para impartir a sus alumnos una preparación integral, sustentada en las competencias profesionales y habilidades técnicas que favorezcan su desempeño en el sector productivo.

Respecto al proceso de gestión y aseguramiento de la calidad que actualmente se efectúa en la UTN, se respalda en lo que la Coordinación General de Universidades Tecnológicas (2006) menciona acerca de los procesos que en las Universidades Tecnológicas ejecutan, entre los que destacan: (1) La búsqueda de acceso a normas internacionales de calidad, como el sistema ISO 9001:2000, (2) La acreditación de programas educativos por diversos organismos reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) y de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), (3) La evaluación internacional

externa del subsistema (proceso en el cual ya participó la UTN en el año 2006), (4) La evaluación interna de la docencia por medio de un formato obligatorio con una periodicidad definida, y por último (5) La evaluación externa del aprendizaje por medio del Examen General para el Egreso del Técnico Superior Universitario (EGETSU) aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (EGETSU).

Como consecuencia de los estándares establecidos por el subsistema surge esta investigación, erigiéndose como una vía para propiciar elementos que permitan alcanzar y en su caso superar estos marcadores ya establecidos, mediante la solución de la problemática detectada, la cual se define como la determinación de las condiciones y factores que influyen en el logro de un aprendizaje efectivo en las clases que se apoyan con tecnología educativa, en la carrera de Procesos Agroindustriales.

El aprendizaje efectivo, se determinará por medio de los hallazgos que se efectúen en materia del desarrollo de la clase, contrastados con la planeación de la misma, del uso de estrategias educativas y su efectividad, plasmadas en las evaluaciones de los conocimientos prácticos adquiridos. Adicionalmente se realizará la determinación de los factores físicos, sociales, demográficos, de conocimientos técnicos previos y pedagógicos, todos estos aspectos en conjunto propician el aprendizaje efectivo en las clases apoyadas por tecnología educativa.

La adecuada conceptualización de estos elementos proporcionará datos que en su pertinencia al contexto y su significación en contraste con la realidad cotidiana de la institución, propicien la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje en la UTN por medio de acciones que fundamenten su diseño en los hallazgos que de este proceso de investigación surjan.

1.3 Preguntas de Investigación

Al realizar el análisis del desarrollo de las clases prácticas tal y como se realizan actualmente en la UTN, surge una incógnita que determina la realización de esta investigación que es

¿Cuáles son las condiciones en clase que propician un aprendizaje efectivo en las sesiones prácticas al emplear tecnología educativa?

Aunado a esta pregunta principal, surgen otros cuestionamientos secundarios que mediante su resolución permiten a su vez contestar el cuestionamiento principal, estos son:

1. ¿Qué estrategias de enseñanza utilizan los profesores en las clases apoyadas con tecnología educativa
2. ¿Cómo apoya la tecnología educativa las estrategias de enseñanza empleadas por los profesores?
3. ¿Cómo se evalúa el conocimiento adquirido en esas sesiones prácticas?
4. ¿Cómo se planean las clases apoyadas con tecnología educativa?
5. ¿Qué beneficios percibe el alumno en las clases apoyadas con tecnología educativa?
6. ¿Qué beneficios percibe el maestro en las clases apoyadas con tecnología educativa?

1.4 Objetivo General

Determinar cuáles son las condiciones que propician el aprendizaje efectivo en la Universidad Tecnológica de Nayarit al emplear tecnología educativa dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje.

1.4.1 Objetivos específicos

1. Identificar las condiciones físicas, sociológicas y pedagógicas en las que se desarrollan las clases apoyadas por tecnología en la UTN.
2. Identificar las características demográficas, de conocimientos técnicos y previos sobre la materia en la cual se desarrollan las clases prácticas de los estudiantes participantes en el estudio.
3. Describir el proceso de planeación de las clases apoyadas con tecnología educativa.
4. Contrastar el proceso de planeación con la ejecución de las clases apoyadas con tecnología educativa.
5. Describir el proceso de evaluación de las clases apoyadas con tecnología educativa.
6. Contrastar los resultados de la evaluación de las clases apoyadas con la tecnología educativa con la opinión de los alumnos y maestros respecto a estas clases

1.5 Justificación

La concepción del Técnico Superior Universitario (TSU) que se presenta en la página web de la CGUT (2008), es a través de la mención de las características que éste profesionalista tiene al egreso de la Universidad, las cuales son: experiencia práctica, educación personalizada, formación en alternancia con la empresa, entre otras. Estos rasgos esbozan la dinámica que se desarrolla en estos planteles, en donde la calidad en la educación, como ya se ha mencionado, es un imperante día a día.

Para favorecer la formación basada en la práctica, y el egreso de TSU's debidamente capacitados para su inmediata inserción en el ambiente laboral, se requiere de una instrucción efectiva, oportuna, con conocimientos actualizados y orientados totalmente a la reproducción de los procesos productivos que en las diversas empresas

instaladas en la región se llevan a cabo, lo que será posible en medida que las clases prácticas, impartidas en los laboratorios construidos y equipados para este fin, se impartan de la mejor manera, propiciando un aprendizaje efectivo en los alumnos.

Es así como esta investigación, a través del logro de los objetivos planteados, permite identificar los factores positivos que propicien la adecuada capacitación de los educandos en este tipo de clases prácticas, que se apoyan en el uso de la tecnología educativa, además de identificar áreas de oportunidad que al solventarlas adecuadamente, propiciarán una mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el adecuado aprovechamiento de las capacidades de los docentes, y de la tecnología educativa que sirve como sustento para las mismas. Traduciéndose lo anterior en un beneficio para la institución, al maximizar el aprovechamiento del recurso humano y técnico del que se dispone, impactando positivamente en la comunidad universitaria.

Esta investigación también abre otros caminos, para poder replicarse en las otras carreras de la universidad, y así determinar si los factores de éxito y las áreas de oportunidad encontradas en este proceso son coincidentes con los otros programas educativos de la UTN, o si por el contrario, el desarrollo de las clases prácticas muestra particularidades en correspondencia a la orientación de la carrera en la cual se ejecuten. Adicionalmente, el ámbito de apertura de éste estudio puede ser a nivel nacional, ya que las condiciones de trabajo, en las que se desenvuelve el proceso enseñanza – aprendizaje, son, o por lo menos en el ideal deberían de ser, prácticamente iguales.

1.6 Beneficios esperados

En un proceso que se ejecute normado por estándares de calidad, la mejora continua es una imperante, con la realización de esta investigación, se vislumbran beneficios que impactan de manera directa en la dinámica escolar de la UTN, los cuales se diversifican en diferentes ámbitos de acción.

Estos beneficios potenciales se resumen enseguida:

1. Para los estudiantes de la universidad, la posibilidad de recibir una capacitación más eficiente, ya que de los factores que este estudio arrojará se traducen en condiciones que mejoren sus posibilidades de emplearse en mejores puestos de trabajo al egresar.
2. Identificación de los factores de mejora en el proceso de enseñanza – aprendizaje, al obtener los resultados de esta investigación, esto será posible al difundir estos factores y proponer la articulación de acciones de mejora concretas.
3. Propiciar el aumento de la confianza de los profesores al usar la tecnología educativa en las clases, al tener la certeza de que sus acciones desembocan en un aprendizaje efectivo en sus alumnos, por medio de la configuración de acciones fundamentadas en los hallazgos de esta investigación que deriven en este hecho.
4. Posibilidad de tener un mejor aprovechamiento del recurso económico de la universidad, como por ejemplo en conceptos de gasto de energía eléctrica, y de horas de trabajo de los profesores, al contar con el conocimiento de los elementos que propician que el aprendizaje sea efectivo en los laboratorios especializados, ya que por medio de acciones que se puedan implementar fundamentadas en los resultados de esta investigación, se puede evitar la “divagación” y la pérdida de tiempo, tanto de alumnos como de profesores.
5. Concientización de las autoridades educativas de la UTN sobre la importancia de la preparación de los profesores en materia de tecnología educativa, por medio de la divulgación de los resultados de la investigación, lo cual se puede traducir en acciones que propicien esta capacitación de manera formal y estructurada.

6. Concientización de los profesores sobre la importancia del adecuado uso de los apoyos tecnológicos para la consecución de sus objetivos en cada clase, por medio de la divulgación de los resultados de la investigación.
7. Concientización de los estudiantes sobre la importancia de contar con las herramientas tecnológicas que les permiten aprender sobre los procesos productivos en el aula, para que las aprovechen y las usen adecuadamente, por medio de la divulgación de los resultados de la investigación.

1.7 Delimitación y limitaciones de la investigación

La delimitación espacial y temporal, que se acota para este estudio es que se realiza en el cuatrimestre Enero – Abril de 2009, en la Universidad Tecnológica de Nayarit, para los cuatro grupos, dos de segundo cuatrimestre y dos de quinto cuatrimestre de la carrera de Procesos Agroindustriales.

Las limitaciones que se enfrentaron para la ejecución de este estudio son:

1. Principalmente la premura del tiempo para el acceso a los grupos para la aplicación de las encuestas, ya que el ritmo acelerado de desarrollo de las clases en la UTN, aunado a que la carrera de PAI este cuatrimestre organizó un Congreso Nacional Agroalimentario, dificultaron el acceso a los grupos, sin embargo la aplicación de las encuestas se realizó satisfactoriamente.
2. La entrevista con los profesores estuvo también limitada por el tiempo, ya que tuvieron que participar activamente en la realización del Congreso Nacional Agroalimentario, en ese caso fue necesario charlar con cada uno para acordar un espacio en el cual dialogar.

1.8 Síntesis del capítulo

El Problema que se ha planteado para este trabajo de investigación, tiene como origen la necesidad de determinar las condiciones que propician que el aprendizaje sea

efectivo en las sesiones de clase que se apoyan con tecnología educativa, por medio de un análisis de la práctica educativa de los profesores, y del punto de vista de los alumnos respecto a la misma y a los conocimientos que obtienen en estas clases, para posteriormente contrastarlos con los resultados de las evaluaciones de las prácticas de laboratorio que se hayan aplicado a estos alumnos, y así contrastar estos con lo obtenido en las entrevistas a los sujetos participantes del estudio.

Este proceso de análisis cuantitativo de los datos, en el que por medio de métodos estadísticos se determinan las condiciones en las que se dan las clases prácticas, y las estimaciones que los participantes de las mismas realizan respecto a su efectividad, permite identificar en qué medida corresponde con la realidad, es así como se puede asociar las respuestas de los alumnos con el aprendizaje obtenido en las sesiones prácticas. Esto es posible a través de la aplicación de los instrumentos de recopilación de datos, los que han sido traducidos a ítems medibles y cuantificables, posibilitando así su análisis matemático por medio de la estadística.

Marco Teórico

En este capítulo se muestra la información que sirve como sustento teórico a la misma, con el objetivo de fundamentar debidamente el estudio que se expone, mediante la presentación de aquellas teorías y enfoques teóricos que se consideran válidos para su correcto encuadre (Rojas 1987), este sustento se efectúa por medio de la presentación del concepto de aprendizaje, una breve descripción de algunas de las teorías que existen acerca de su naturaleza, dentro de éstas teorías del aprendizaje se incluyen algunos autores clásicos del constructivismo, ya que el enfoque del concepto “aprendizaje efectivo” se encuentra embebido en esta postura teórica. Posteriormente se describe el concepto de aprendizaje efectivo, las condiciones que lo propician, además de algunos aspectos que se han identificado como barreras para lograr este tipo de aprendizaje, con el objetivo de contrastar los dos puntos de vista presentados y ofrecer un punto de partida para los hallazgos de esta investigación, derivado de la ausencia de un autor que desarrolle la teoría del aprendizaje efectivo, se incluyen aquellos que postulan una definición particular del concepto, que se fundamentan en principios de posturas teóricas existentes.

En el apartado sobre tecnología educativa se define su concepto y algunos aspectos relacionados con la influencia de la tecnología en la sociedad, y en la educación. Por último, se presentan algunas investigaciones relacionadas con la temática abordada, con el objetivo de describir los hallazgos de las mismas y la metodología empleada para obtenerlos, para tener un marco de referencia que sirva como punto de partida en la fundamentación y realización de la investigación presentada.

2.1 El Aprendizaje efectivo

El humano es el único ser vivo que ha podido transformar las condiciones del medio ambiente para adaptarlas a su conveniencia, logrando con esto por medio de sus invenciones producto de años de experimentación e investigación, constituirse en grupos que conforman una sociedad inteligente, por lo tanto el progreso y desarrollo de la humanidad, se ha dado gracias a los descubrimientos e innovaciones que su propia mente ha creado, posibilitados en gran medida, por el aprendizaje. Swenson, (1991, p. 17) al respecto aporta que “el aprendizaje es el más importante de los fenómenos mediante los cuales logramos modificarnos, adaptarnos y... adquirir cada vez más competencia”.

Ormrod (2005), se refiere a la trascendencia del aprendizaje como un asunto de especies, ya que el humano a diferencia de algunos animales, no nace con los conocimientos instintivos necesarios para subsistir, y tiene que ser asistido en la adquisición de las habilidades básicas de sobrevivencia, y en consecuencia, emprender acciones conscientes para modificar y mejorar su entorno.

El aprendizaje es fundamental para la realización de proezas atléticas, de gustos para comer y vestir y para la apreciación de las artes plásticas y de la música. Contribuye al prejuicio étnico, a la afición a las drogas, al miedo y al desajuste patológico. Produce el avaro y el filántropo, el fanático y el patriota. En pocas palabras, influye en cada giro de nuestras vidas, cuenta en parte de lo peor y mejor que hay en los seres humanos y en lo mejor y peor que hay en cada uno de nosotros (Hilgard y Marquis, 1961, p. 10).

Es así como el aprendizaje, al ser identificado como un factor que determina el progreso del ser humano, ha sido estudiado y analizado a lo largo de los siglos, con el consiguiente surgimiento de principios, perspectivas y teorías que buscan definirlo y explicarlo, se torna necesario entonces presentar algunos de los aspectos más importantes relacionados con el aprendizaje y su estudio, para conocerlos, y sentar las

bases que permitan mencionar este importante concepto, con conocimiento de causa sobre su importancia, trascendencia e implicaciones.

2.1.1 Teorías del aprendizaje

El estudio del comportamiento humano y de los mecanismos que la persona emplea para la adquisición y generación del conocimiento, se efectúa desde tiempos remotos, en la antigua Grecia según menciona Velázquez (1997), Aristóteles en sus estudios definía al aprendizaje como un producto de la asociación de conocimientos, Buss (2006, pág. 68) al respecto agrega que “Aristóteles estaba convencido de que podíamos aprender las formas de las cosas únicamente al estudiar y examinar las cosas mismas... el mundo de los sentidos constituía un gran laboratorio y una fuente inagotable de aprendizaje”

Sobre la epistemología del conocimiento, que es el estudio de la naturaleza del mismo, Bower y Hilgard (1989, p. 12), aportan que “entre los temas más atrayentes de la teoría del conocimiento se encuentran las interrogantes acerca de cómo surgen los conceptos y el conocimiento, y cuál es la relación entre experiencia y organización de la mente”. Los primeros indicios sobre la investigación educativa, están basados en la introspección, como método para la explicación del proceso de aprendizaje, al respecto Ormrod (2005, p. 38) resume:

Antes del siglo XX, las dos perspectivas dominantes en la Psicología eran el *estructuralismo* (basado en el trabajo de Wilhelm Wundt) y el *funcionalismo* (basado en el trabajo de John Dewey). Aunque ambas perspectivas diferían considerablemente en sus supuestos subyacentes y en los temas de estudio, compartían una debilidad común: carecían de una metodología de investigación precisa y cuidadosamente definida.

Producto de estos estudios surgen las teorías del aprendizaje, que tienen como objetivo explicar el proceso de aprendizaje, postulando principios acerca de la asimilación del conocimiento, la manera en cómo se conectan entre sí los elementos aprendidos y la influencia de la personalidad y otros factores innatos en el aprendizaje.

La psicología educativa, como una ciencia derivada de estas exploraciones filosóficas, ha enarbolado muchas investigaciones sobre la manera en que se da el aprendizaje en las personas, como consecuencia de estas actividades, se han erigido dos corrientes teóricas que, como mencionan Krajcik, Soloway, Blumenfeld y Marx (2000) han sido totalmente opuestas, y que difieren en el punto de vista respecto a los cambios que genera el aprendizaje, en el ser humano, estas son el conductismo y el cognitivismo.

El abordar estos principios epistemológicos del conocimiento, es conveniente para cualquiera que tenga interés o injerencia en el tema educativo, ya que como menciona Ormrod (2005), entre mejor se comprendan los principios y teorías del aprendizaje, más adecuadamente se podrá promover el tipo de aprendizaje que propicie el éxito en los estudiantes, “en muchos ámbitos y bajo muchas formas, los resultados de lo investigado por los teóricos del aprendizaje... modifica actualmente vidas” (Swenson, 1991, p. 17).

2.1.1.1 Conductismo

El conductismo surge de las investigaciones realizadas sobre la naturaleza de la adquisición del conocimiento, efectuadas a principios del siglo XIX, basadas en el estudio de la conducta por métodos psicológicos, estos trabajos se ejecutaron con un enfoque hacia los aspectos observables del comportamiento, para lo cual se realizaron diversos experimentos, que posteriormente fueron medidos y cuantificados en un esfuerzo por analizar y describir de manera objetiva la conducta. Esta postura teórica “se puso como objetivo explicar científicamente los comportamientos individuales y los factores ambientales que podían condicionar la expresión de ellos” (Santoianni, Striano y Nucci, 2006, p. 11). Los principales expositores del conductismo fueron: Ivan Pavlov, impulsor del condicionamiento clásico, John Watson, Edward Thorndike creador del condicionamiento operante, Edwin Guthrie, Burrhus Skinner, entre otros.

Respecto al proceso mental y la adquisición de conocimiento Skinner (1981, p. 129), menciona

“no creo que exista un mundo de experiencia subjetiva, ... uno siente varios estados y procesos dentro de su propio cuerpo, pero éstos son productos colaterales de las historias genética y personal de uno mismo. No debe asignárseles ninguna función creativa o iniciadora”.

El conductismo plantea, según Hernández (2005) como elementos más valorables para una enseñanza eficiente, el logro de los objetivos que se planteen en la misma, enfatizando el aprendizaje de destrezas y habilidades, con una metodología activa y motivadora, diseñada por medio del análisis de la realidad de objetivos concretos, o por tarea, facilitando las respuestas apropiadas, con una supervisión y una retroalimentación por medio de refuerzos, remediando las deficiencias. El inconveniente que el mismo autor señala, es que se trata de una enseñanza muy elemental, que no potencia los procesos cognitivos de nivel superior.

2.1.1.2 Cognitivismo

A partir de la década de 1950, surge una nueva ciencia, llamada “cognitiva”, la cual centra sus estudios en torno a la mente, su subjetividad y funcionamiento. “Las teorías cognitivas se dedican a la conceptualización de los procesos de aprendizaje del estudiante... de cómo la información es adquirida, organizada, almacenada y recuperada” (Soler, 2006, p. 83), la psicología cognitiva, agregan Bigge y Hunt (2000) se interesa en la conducta, sólo hasta donde se puedan obtener indicios de lo que psicológicamente sucede.

Estudiar la estructura cognitiva, de acuerdo con Swenson (1991, p. 131) es “considerar el cambio discontinuo producto de un proceso mental interno en la conducta”, al que le llama intuición o comprensión, punto de vista muy alejado de los principios conexionistas, de donde se deriva el conductismo, para la teoría cognitiva, la memoria posee un lugar primordial en el proceso de aprendizaje, el cual resulta del

almacenamiento de la información en la memoria, de una manera ordenada y significativa.

Al referirse a las aportaciones del cognitismo, Bernad (2000) menciona la concepción de la conciencia cognitiva, que se da cuando los aprendices son conscientes de lo que ocurre durante su proceso de aprendizaje, lo que ha permitido la creación de bases de datos de conductas cognitivas, que contribuyen a la correcta identificación del aprendizaje experto mediante la manifestación de ciertas conductas, además de propiciar la detección de errores en el proceso de enseñanza – aprendizaje. El mismo autor agrega sobre las limitaciones de la teoría cognitivista, al decir que el análisis de las estructuras mentales de los estudiantes se efectúa a través de métodos que en muchos casos acotan severamente la complejidad de la mente humana, dejando fuera factores como el contexto escolar, la evolución de la mente del individuo y la inteligencia emocional del mismo.

2.1.1.3 Constructivismo

La teoría constructivista, según Díaz Barriga y Hernández (2000), proviene de algunas corrientes psicológicas asociadas al cognitismo, como la teoría psicogenética de Jean Piaget, la de los esquemas cognitivos, la ausbeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la sociocultural de Vygotsky, y algunas teorías instruccionales, Zubiria (2004, pág. 16) agrega que “el constructivismo como escuela de pensamiento se ha dedicado a estudiar la relación entre el conocimiento y la realidad”.

Krajcik, Soloway, Blumenfeld y Marx (2000, p. 60) acerca del constructivismo aportan: “las concepciones constructivistas de la enseñanza y el aprendizaje le asignan primordial importancia a la manera en que los alumnos procuran darle sentido a lo que están aprendiendo, antes que al modo en que reciben la información”, esta teoría se

enfoca en la construcción que el individuo realiza cotidianamente del conocimiento, influenciado por aspectos sociales, afectivos y cognitivos (Carretero, 1997).

Desde la perspectiva constructivista, Coll (2000, p. 20) menciona “el alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje”, agrega que es el mismo quien construye el conocimiento, y que la incidencia de la enseñanza sobre los resultados está mediatizada por la actividad mental constructiva del educando.

El constructivismo, de acuerdo con Soler (2006) tiene características esenciales que determinan si el trabajo docente se efectúa basándose en esta postura teórica, las cuales se resumen en: (1) el aprendiz es activo, procesa e integra la información nueva a su conocimiento anterior, (2) las clases se imparten fundamentadas en múltiples perspectivas, a partir de autores, docentes y actores del medio ambiente cultural y social, (3) el proceso de aprendizaje se da en un ambiente colaborativo y cooperativo, (4) el control del proceso de aprendizaje está orientado hacia los aprendices, (5) la clase se ambienta con experiencias de la vida real, con conocimientos contextualizados, y por último (6) el aprendizaje basado en problemas reales propicia conexiones sólidas entre lo aprendido y la vida real. La misma autora acerca de los tipos de constructivismo agrega que existen diferentes enfoques, encuadrándolas en tres grandes vertientes, las cuales son: el constructivismo exógeno, constructivismo endógeno y constructivismo dialéctico, a lo que llama Continuum del constructivismo.

EXÓGENO	DIALÉCTICO	ENDÓGENO
Constructivismo exógeno	Constructivismo dialéctico	Constructivismo endógeno
Constructivismo cognitivo	Constructivismo social	Constructivismo radical
Constructivismo centrado en procesar la información	Constructivismo social	Constructivismo centrado en modelos mentales
Constructivismo psicológico	Constructivismo sociocultural	

Figura 1. Continuum del constructivismo

“En el constructivismo exógeno, el conocimiento es visto como captación y reconstrucción de la realidad externa, mientras que el aprendizaje se centra en la adquisición de información para elaborar representaciones del mundo real... el constructivismo endógeno sostiene que el conocimiento no es una representación fidedigna del mundo externo y que el aprendizaje es resultado de una conducta cognoscitiva adaptativa” (Soler, 2006, p. 37).

El constructivismo dialéctico se alimenta de ambas posturas, enfatizando la dialéctica del conocimiento del aprendiz y definiendo que el aprendizaje es producto de la construcción de modelos internos y determinadas estructuras observadas afuera. El constructivismo como postura teórica sigue progresando y ampliando sus supuestos y concepciones, según Hernández (2005) el desarrollo actual y futuro del constructivismo es consecuencia de la expansión de la teoría piagetiana, del desarrollo de las teorías cognitivas y de los avances en el campo de la tecnología educativa, en especial de los sistemas interactivos, los cuales permiten que el estudiante determine su ruta de aprendizaje. Esta postura es el principio teórico sobre la que se basa la conceptualización del aprendizaje efectivo, sus características y elementos, razón por la cual se ha expuesto en este apartado.

2.1.2 Definición de aprendizaje

Existen diversas acepciones sobre el término aprendizaje, influenciadas generalmente por la epistemología del conocimiento e inclinaciones hacia una u otra teoría del aprendizaje que quien lo erige posea, a continuación se presentan algunos ejemplos sobre ésta conceptualización, Zepeda (2003, pág. 161) aporta que “el aprendizaje se ha estudiado desde diferentes perspectivas, algunas orientadas más hacia el aprendizaje de sílabas sin sentido, otras desde la perspectiva del condicionamiento o del asociacionismo, y unas más en relación con el aprendizaje significativo”

Bower y Hilgard (1989, p. 23), plantean la siguiente definición “cambio en la conducta o en el potencial de conducta de un sujeto en una situación dada como producto de sus repetidas experiencias en esa situación”, agregando además la condición de que éste cambio en la conducta no sea producto de una respuesta innata, de la maduración o sea temporal, Peterson (1983, p. 15), lo identifica como “un constructo científico basado en observaciones de conducta en situaciones repetidas”.

Lugo y Tadei (1995, p. 37), mencionan este aporte, que resume los conceptos anteriores: “Hoy se sabe que el aprendizaje es un proceso de apropiación de la realidad. Este proceso de construcción intrasubjetivo se da en relaciones intrasubjetivas. También se sabe que es el individuo el que construye el objeto de aprendizaje”.

Para efectos de este estudio, el aprendizaje es definido como el proceso de adquisición de conocimientos, que se refleja mediante la manifestación de una conducta, aplicada a la adquisición de una habilidad en el manejo de herramientas tecnológicas de producción y procesamiento de materias primas. El aprendizaje por lo tanto debe manifestarse a través de la modificación de la conducta, producto de la adquisición de conocimiento, el reto es determinar cómo se ha producido esta afectación y los factores que influyeron en el proceso, y si se ha dado en concordancia con lo que

se esperaba en el proceso de enseñanza, es entonces cuando la evaluación del aprendizaje adquiere subjetividad, en un crecimiento exponencial conforme se pretenda acreditar el aprendizaje de conceptos y la adquisición de habilidades de razonamiento y reflexión. La evaluación es parte del proceso educativo, a través de ésta se estima el grado en que los objetivos de un aspecto en la educación se han alcanzado, determinando el estado, en un momento dado del proceso enseñanza – aprendizaje.

(Rodríguez y García, 1996)

El aprendizaje como proceso se desarrolla influenciado por múltiples condiciones y factores que determinan los resultados que del mismo se obtienen, estos elementos abarcan desde el contexto escolar, la capacitación y postura epistemológica del profesor así como las características físicas y sociológicas del educando entre muchos otros, por lo tanto es necesario puntualizar el significado del concepto de aprendizaje efectivo para identificar las condiciones en las que será más fácil propiciarlo y obtenerlo.

2.1.3 El Concepto Aprendizaje Efectivo

El término aprendizaje efectivo es usado a menudo como sinónimo de aprendizaje significativo, autodirigido, intrapersonal, experto, entre otros, lo cierto es que no existe una definición que tenga una aceptación más o menos coincidente por los pedagogos, sin embargo, se ha encontrado que los diversos autores que mencionan el concepto, coinciden en la orientación del mismo.

La autora del documento define al aprendizaje efectivo como aquel aprendizaje significativo que presenta el estudiante en conjunto con características que lo hacen aparecer como un individuo socialmente adaptado. El aprendizaje debe ser acreditado (a través de la evaluación) por diversas vías, para garantizar la apreciación real del nivel de alcance de los objetivos planteados, así como también las acciones a emprender para buscar una mejora.

Al efectuar la revisión de la literatura se han encontrado elementos coincidentes en las menciones respecto al concepto del aprendizaje efectivo, estos son: la interacción social, el proceso cognitivo, la retroalimentación, y la guía que proporciona el profesor al estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En referencia al primer factor, el aspecto social, Valhondo (2003) especifica que el aprendizaje efectivo se propicia mediante la interacción social, considerando a las experiencias que se tienen a lo largo de la vida como una rica fuente de aprendizaje. Además detalla que los adultos aprenden mejor cuando su autoestima y su autoconfianza se ve soportada, y obtienen éxitos en las metas que se trazan en su aprendizaje, determinando que el aprendizaje interpersonal es altamente efectivo, en los aspectos intelectual y afectivo, esta conceptualización se encuentra muy alineada al concepto de aprendizaje social.

Otro aspecto mencionado por los autores es la retroalimentación hacia el estudiante, Batista (S/F), aporta que para que el aprendizaje sea efectivo, los avances positivos deben reconocerse de manera pronta y oportuna, coincidiendo con lo que puntualiza la American Association for the Advancement of Science (S/F), “El aprendizaje efectivo de los alumnos requiere retroalimentación... la retroalimentación debe ser analítica, sugestiva y llegar en el momento en que los estudiantes están interesados en ella”, debe propiciarse así mismo, la oportunidad de que los alumnos reflejen el impacto de la retroalimentación que reciben.

En cuanto al elemento cognitivo, se mencionan algunos factores que un aprendiz efectivo debe manifestar, Beltrán y Bueno (1995) lo describen como una persona consciente de las relaciones entre sus patrones de pensamiento y acción (estrategias) y los resultados de éstas en el ámbito social y ambiental, Narvaja (1998) aporta que el aprendizaje efectivo exige “estrategias de control metacognitivo que dirigen el propio

proceso de aprendizaje”, sobre el mismo punto, la American Association for the Advancement of Science (S/F), agrega que el aprendizaje efectivo implica, aparte de relacionar el nuevo aprendizaje con el conocimiento previo, la flexibilidad para reestructurar el pensamiento, tornándolo cada vez más crítico y reflexivo.

Respecto al papel del docente al propiciar el aprendizaje efectivo, Duschl y Rubio (1997, p. 18), apuntan “se requiere un profesional cualificado para establecer un ambiente de aprendizaje efectivo”, los mismos autores abundan sobre el fomento del aprendizaje efectivo, agregando que las estrategias que los profesores empleen deben ser acertadas para el diseño, la impartición y la evaluación que se establezca en cada curso en particular, para lo cual deben tomar en cuenta al alumno, el ambiente de aprendizaje, y la naturaleza de la materia, mediante juicios bien informados, en coincidencia, Riera (2003), aporta aspectos muy similares a los ya mencionados y agrega la necesidad de que el profesor propicie las capacidades creadoras de los alumnos y la formación de una cultura laboral, en un proceso participativo y bidireccional. Para la adecuada elección de estas estrategias docentes, es fundamental el conocimiento de la materia por parte del profesor, no sólo las definiciones y principios, sino la estructura de la disciplina misma, ya que este conocimiento le proporciona al profesor las destrezas necesarias para la discriminación de las estrategias, éste además, debe estimular al alumno para que adquiera nuevas perspectivas para comprender mejor su contexto, desarrollando una nueva visión del mundo.

2.1.4 Enseñanza constructivista: fundamento del aprendizaje efectivo

El concepto de aprendizaje efectivo, como ya se ha expuesto, es un concepto complejo, que se fundamenta en la teoría constructivista del aprendizaje y que identifica al individuo como el resultante de la construcción de relaciones mentales entre lo cognitivo, lo social y lo afectivo. Para comprender los principios que sostienen la teoría

constructivista y su relación con el concepto ya mencionado de aprendizaje efectivo, se menciona lo esencial de las aportaciones de algunos de los psicólogos constructivistas más destacados. Estos autores presentan una descripción sobre la construcción del conocimiento y los factores que influyen y desencadenan este proceso, llamando a este aspecto en la teoría constructivista “esquema”, y las teorías que a continuación se resumen, lo describen de diferente manera, erigiéndose como teorías divergentes pero complementarias.

Jean Piaget, psicólogo infantil, especialista en psicología evolutiva, realizó diversos estudios interesándose en “la investigación teórica y experimental del desarrollo cualitativo de las estructuras intelectuales” (Flavell, 1998, p. 35). Según Díaz (1998, p. 119) “a Piaget le interesó un problema: la génesis del conocimiento en el niño, ... como se construye el conocimiento en un sujeto que se encuentra en una etapa de desarrollo y formación”. Para Piaget, la inteligencia se desarrolla, de acuerdo al desarrollo del cerebro del niño, y mediante la interacción con las cosas que le rodean, en una sucesión invariable y constante. Las etapas son jerárquicas, esto es, el conocimiento de una etapa previa se incorporará al que se obtenga en la posterior, mostrando además entre éstas interdependencia, así el individuo en correspondencia con estas etapas, desarrolla esquemas cognitivos más complejos y completos.

David Ausbel, creador de la teoría del aprendizaje significativo, menciona que cualquier situación de aprendizaje debe ser estructurada por sí misma y con respecto al conocimiento que posee el alumno. “Su aportación fundamental ha consistido en conceptualizar el aprendizaje como una actividad significativa para la persona que aprende” (Carretero, 1997, p. 31). En esta teoría, existe coincidencia con Piaget, al comentar que los conocimientos que se adquieren se deben incorporar a los que ya se

poseen, y se refiere a la generación de estructuras como jerárquicas, en donde “los conceptos más generales comprendan a las particulares” (Shunk, 1998, p. 231).

Para el investigador Lev Vygotsky, la psicología no debe dejar de lado en su estudio a la conciencia y los procesos superiores del pensamiento (Carretero, 1997), este estudio, agrega el autor, ha de realizarse con métodos objetivos, cuantificables y repetibles. Vygotsky dio origen a la teoría sociocultural del aprendizaje, esta teoría “plantea que el sujeto construye el conocimiento a partir de la interacción con el contexto sociocultural, y que la actividad es el instrumento mediador del conocimiento” (Picado, 2006, p.50).

El investigador define a los procesos psicológicos superiores (lenguaje, razonamiento, entre otros) y afirma que éstos se adquieren primeramente en el contexto social, y luego se interiorizan, evidenciando así al ser humano como eminentemente social, se refiere a la adquisición del conocimiento como “propiedad del grupo social apropiada por el individuo... el pensamiento superior es doble y fluido” (Frawley, 1999, p. 115), del grupo al individuo y viceversa. Lev Semenovich Vygotsky, al contrario de Piaget, sostiene que esta interacción se da desde el nacimiento de un ser, aún en sus edades más tempranas, iniciando incluso antes de su propio nacimiento, producto de la herencia sociocultural de sus padres

2.1.5 Principios para conseguir aprendizajes efectivos en el aula

De acuerdo al Institute of Education University of London, por medio de su programa de investigación Teaching and Learning Research Programme Economic and Social Research Council, que arrancó en el 2000, se presentan como frutos de estas investigaciones, las condiciones que se han identificado fomentan el aprendizaje efectivo en los alumnos:

1. La enseñanza debe tener como objetivo el desarrollar en los educandos habilidades como la inclinación hacia el estudio, además de fomentar el aprendizaje social, por medio de actividades grupales que los lleven a razonar para buscar explicación a las cosas, en consecuencia, preparar a los alumnos para la vida.
2. El aprendizaje significativo debe ser propiciado al ligar a los alumnos con las grandes ideas, el aprendizaje de habilidades, de diversas formas de pensamiento y práctica, así como las actitudes y las relaciones interpersonales, para poder identificar la plusvalía que da cierto tipo de conocimiento, en determinados contextos.
3. El aprendizaje temprano tiene importancia vital, para contar con una referencia del nivel de conocimiento del alumno en cada área temática, así como su entorno sociocultural y personal.
4. El proceso de aprendizaje requiere del apoyo de profesionales en el manejo y procesamiento de datos, para que conduzcan al estudiante hacia la información que debe ser tomada en cuenta para su análisis.
5. La evaluación debe ser congruente con el aprendizaje, las herramientas de evaluación precisan medir el avance de los alumnos, y proporcionar información para el seguimiento de la enseñanza.
6. El aprendizaje comprometido, independiente y autónomo requiere ser propiciado, por medio del desarrollo de estrategias y prácticas de estudio efectivas.
7. El proceso racional de los alumnos, tanto individual como en grupo, se fomenta en el aprendizaje efectivo, ayudando a los alumnos a construir relaciones y comunicaciones eficientes con otros estudiantes, para así constituirse en agentes de su propio aprendizaje.

8. El aprendizaje informal es importante, y se reconoce como una fuente de impacto y de utilización en el proceso de aprendizaje formal.
9. Se debe tener bien claro el conocimiento que las personas que guían el aprendizaje poseen, fomentando de igual manera, el estudio constante y permanente del equipo docente.
10. Por último, no debe perder de vista la prioridad en el apoyo al estudiante, por medio de políticas educativas que garanticen este respaldo, actuando a favor de la educación.

Estas estrategias, a pesar de ser la resultante de un estudio realizado en otro continente con la consiguiente diferencia en el proceso educativo, aportan información que se observa es coincidente con los elementos ya descritos en el concepto de aprendizaje efectivo, siendo entonces factores importantes ya que resumen los hallazgos obtenidos en otros textos relacionados con el concepto de aprendizaje efectivo.

2.1.6 Barreras que impiden la enseñanza efectiva

De igual manera como se ha realizado la anterior investigación, que define las condiciones que se han identificado propician un aprendizaje efectivo, existe documentación acerca de los obstáculos que se presentan para que al aprendizaje efectivo se lleve a cabo.

Bigge y Hunt (2000), mencionan cuatro factores con los que un profesor tiene dificultades para propiciar el aprendizaje efectivo de sus alumnos, estos son:

1. Barreras de la escuela o del sistema escolar, pueden ser, entre otras, las instalaciones del plantel, el ambiente organizacional o las características socioeconómicas de los estudiantes y el contexto.
2. Barreras impuestas por la comunidad y su interacción con la escuela, que no siempre se da en términos de cooperativismo, Vila (1998, p.160) al referirse a la

escuela como recurso de la comunidad, menciona que “muchas veces no se percibe así, sino... exclusivamente desde el punto de vista de su influencia educativa directa sobre las niñas y los niños, y se olvida que es un recurso educativo para el conjunto de la comunidad”.

3. Barreras erigidas por la actitud de los compañeros del alumno, esto es la influencia que el contexto escolar tiene en el educando.
4. Barreras por las actitudes de los profesores, este aspecto se resume en la actitud que el profesor tiene hacia su escuela, sus cátedras, sus alumnos, y hacia la enseñanza.

Al analizar estos elementos, que propician o impiden el aprendizaje efectivo, se encuentra que la relación entre el alumno comprometido y el docente debidamente cualificado e inspirado con su labor, no queda de lado con la incorporación de la tecnología educativa, sino más bien, esta interacción, propiciada ahora por medio de herramientas tecnológicas, se ve transformada, y requiere de nuevas habilidades y aptitudes, mismas que ya se han evidenciado a lo largo del apartado que concluye. Esta información ha permitido conocer lo que hay escrito y documentado respecto al aprendizaje efectivo, como ya se ha escrito al inicio del capítulo, estos datos propician el hallazgo de elementos que justifiquen y orienten la investigación que se realiza.

2.2 Tecnología educativa

En las últimas décadas, el desarrollo de la sociedad mundial se ha caracterizado por un vertiginoso surgimiento de soluciones tecnológicas, que han impactado en prácticamente cualquier aspecto de la vida cotidiana, al respecto Fernández (1998) se refiere a estas tecnologías como catalizadores de la sociedad, motivando procesos de cambio en las estructuras sociales, laborales, culturales y económicas, “el mundo está

experimentando cambios radicales en todos los ámbitos del quehacer humano”
(Fernández, 1998, p. 15).

En la actualidad el panorama global es muy cambiante ya que las tecnologías evolucionan con una velocidad sorprendente, resultando en un reto muy difícil el mantenerse a la vanguardia en el conocimiento de las mismas, “el término Nuevas tecnologías nunca llega a ser del todo exacto, ya que la tecnología crece y cambia a pasos agigantados, y lo que hoy consideramos nuevas tecnologías, ya no lo serán mañana” (Silva, 2005, p. 2). Es en consecuencia y de igual manera una misión complicada el incorporar la actividad educativa al esquema tecnológico, para aprovechar adecuadamente las herramientas de las que se dispone en el contexto educativo.

En este vertiginoso contexto, el ser humano debe ocuparse de incorporar de manera efectiva, estas innovaciones a su entorno, para propiciar que le aporten el máximo de beneficios con el menor de los perjuicios, labor que se ve determinada por factores como el consumismo, la globalización, la dinámica económica mundial, entre otros. La sociedad actual, emigra y se convierte, día a día en la sociedad de la tecnología, de la ciencia, de la información, de las comunicaciones, adoptando como elemento básico de desarrollo tecnológico la información, poniendo énfasis en los procesos, desenvolviéndose en ejercicio cotidiano de interconexión y esfuerzo mutuo (Cabero, 2001).

2.2.1 Tecnología y aprendizaje

Cabero (1999), especifica que la historia de la relación entre tecnología y educación se desarrolla en cinco momentos de inclusión en la dinámica educativa, los cuales son: (1) la época conocida como prehistoria (o educación tradicional), (2) la incorporación al contexto escolar de medios audiovisuales y de comunicación, (3) la

introducción de la psicología conductista en el proceso de enseñanza – aprendizaje, (4) la introducción del enfoque sistémico aplicado a la educación y por último, (5) la introducción de la psicología cognitiva en el campo educativo.

En la ya estrecha relación tecnología – educación, Krajcik, Soloway, Blumenfeld y Marx (2000) mencionan que la tecnología propicia la ocasión de enfrentar desafíos de antaño; en el campo del aprendizaje y la enseñanza, la tecnología frente a la educación se yergue como un reto, como lo mencionan Burbules y Callister (2001, p. 14) “Las nuevas tecnologías se han convertido en un problema educativo, un desafío, una oportunidad, un riesgo, una necesidad... todo eso”. Riera (2003), agrega que el desarrollo mundial obliga al sector educativo a ejecutar una reflexión y revisión, para hacer una adecuación del currículo escolar, propiciando que los alumnos puedan incorporarse al mundo globalizado, si es que se pretende ofrecer una educación de calidad y un aprendizaje efectivo.

Respecto al concepto de tecnología educativa, Bates y Poole (2003) lo definen como todos aquellos elementos que permiten el contacto con el educando, diferentes a la convivencia cara a cara, y las agrupan en cinco categorías, las cuales son:

1. Las herramientas tecnológicas que sirven como apoyo a la docencia, como la computadora, el cañón proyector, la televisión, las redes y el software, entre otros.
2. Las habilidades necesarias para diseñarlas o usar las herramientas efectivamente.
3. Los conocimientos para aplicar estas herramientas en el proceso enseñanza – aprendizaje.
4. El soporte humano para brindar soporte en el uso de las herramientas, como los programadores, personal técnico, diseñadores, y profesores expertos en tecnología educativa.

5. La organización requerida para que el uso de las herramientas y el equipamiento sean usadas apropiadamente.

La incorporación de estas herramientas tecnológicas a la educación, se ha traducido en beneficios para la dinámica escolar. Poole (2001), resume estas ventajas como: (a) apoyo al aprendizaje, (b) apoyo a la enseñanza, (c) apoyo a la socialización del alumno, (d) el favorecimiento de la integración de los estudiantes con discapacidad y (e) favorecer que el profesor aumente la excelencia, coincidiendo con Riera (2003), que al mencionar los beneficios de la tecnología de la información y comunicación en la enseñanza, destaca la contribución al aprendizaje innovador, participativo e interactivo entre otros.

La simulación, la práctica y el estudio por medio de herramientas tecnológicas es otro importante factor que se ha posibilitado en gran medida por el uso de la tecnología educativa, permitiendo la adquisición de habilidades por medio de la práctica, al adquirir experiencia a través del uso de herramientas tecnológicas que simulan la realidad, sin el consiguiente costo y riesgo, como lo menciona Silva (2005, p. 1) “Las nuevas tecnologías crean nuevos entornos, tanto humanos como artificiales”.

Adicionalmente a los aspectos ya mencionados, otro factor que se deriva de la intervención de la tecnología en la educación, es el cambio del papel del docente como lo especifica Guitert (2001, p. 44) “El profesor deja de ser la fuente de información para convertirse en un facilitador, un guía, un mediador en el proceso de enseñanza y aprendizaje”, complementando por lo que dice Silva (2005), quien se refiere al rol del profesor y lo describe como un evaluador y facilitador de las situaciones de aprendizaje.

Como todo cambio en la dinámica humana, la tecnología educativa también enfrenta obstáculos en su incorporación al ámbito escolar, uno de los principales es la resistencia de los profesores al uso de la tecnología, al respecto Bates (1999) menciona

que la principal barrera para la incorporación de la tecnología en el aprendizaje constituye el miedo de los docentes, ya que no se sienten cómodos al utilizarla y se ven amenazados por las soluciones innovadoras, esto derivado principalmente por la falta de capacidad técnica para este fin, adicionalmente se añade que el costo que implica la inclusión y sostenimiento de soluciones tecnológicas al contexto educativo, es un gasto que en muchas ocasiones las instituciones de educación pública no pueden absorber.

2.2.2 Tecnología y sus impactos

La sociedad actual, según Cabero (2001), se caracteriza por cinco acontecimientos que la han transformado: (a) la diversidad de medios de comunicación que la rodean, (b) la implantación progresiva de regímenes democráticos, (c) los avances igualitarios que permiten superar las viejas tradiciones y divisiones, (d) la ruptura de espacios físicos, económicos, entre otros, fenómeno llamado globalización, y (e) el desarrollo de las tecnologías, marcado por el consumismo y el incremento de la investigación, además del desarrollo del sector industrial y empresarial. Estos eventos reflejan su influencia en el cambio de las estructuras sociales y laborales, culturales y económicas, los cuales han sido posibilitados por las innovaciones tecnológicas.

Específicamente, en el aspecto sociológico, Fernández (1998) expresa que las relaciones interpersonales están cambiando, estableciéndose un proceso de globalización al romper las fronteras físicas, no es necesario ya el contacto presencial para “conocer a alguien”, hablar con él o ser su amigo. Adicionalmente, una importante mejoría para la educación que ha sido posibilitada por medio de la tecnología es la educación a distancia, sobre la cual Barrón (2006, pág. 183) comenta que “en la actualidad se utiliza una gran variedad de medios electrónicos para enviar o recibir los materiales de apoyo para la educación a distancia”.

Sin embargo, para Postman (1992), la influencia de la tecnología en la sociedad no es del todo positiva, al referirse a la paulatina tecnocratización de la sociedad, proceso que inicia en la revolución industrial, en donde se mecanizan muchos procesos que hasta esa época eran artesanales, para pasar posteriormente a la tecnópolis, en donde se deja de lado el criterio humano, y se prefiere la perfección de los procesos de las máquinas.

En la tecnópolis, “que las vidas de la gente se vean alteradas por la maquinaria se interpreta como algo normal, y que la gente deba ser tratada en ocasiones como si fueran máquinas se considera una condición inevitable y dolorosa del desarrollo tecnológico” (Postman, 1992, p. 74).

Al referirse a estos factores negativos, Ramonet (citado por Cabero, 2001, p. 45) mencion, como un peligro “que las nuevas tecnologías de la información y comunicación lleguen a separar al mundo en dos grandes categorías: infopobres e inforricos, con un fuerte sometimiento y supeditación de los primeros a los segundos”. En complemento, Gene (1997) al referirse a la computarización de los procesos cotidianos, incluso de los momentos de esparcimiento, menciona que esto terminará afectando las capacidades cognoscitivas y sociales de las personas, además del desencadenamiento de la transformación de las estructuras organizacionales de las empresas, dándose prioridad a aquellos elementos técnicamente preparados para el manejo de los sistemas de cómputo de dichos organismos.

Como se ha conocido en este segundo apartado, la tecnología interfiere en todas las actividades del ser humano con muchos beneficios que en consecuencia se han adquirido, pero también con algunos perjuicios que requieren ser tomados en cuenta a la hora de tomar decisiones sobre su utilización, la información que se ha presentado, permite conocer el panorama global de la influencia de la tecnología en la sociedad y la educación, además de las implicaciones de la tecnología educativa tiene en su uso e implementación.

2.2.3 Tecnología Educativa en la Universidad Tecnológica de Nayarit

Al realizar esta investigación en las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Nayarit, se destaca nuevamente el modelo educativo de la institución educativa que fundamenta la formación de los educandos en la adquisición de habilidades prácticas que los capaciten para desempeñarse en el sector productivo de manera adecuada.

En este contexto, y para efectos de esta investigación, se señala que la tecnología educativa se erige como todos los laboratorios especializados que propician en los alumnos la adquisición de habilidades prácticas.

Al respecto se retoma lo expresado por la SEP (1995) en lo referente a los planes de estudio ofertados por las Universidades Tecnológicas, al subrayar que se pretende que los alumnos desarrollen habilidades ligadas a los equipos, herramientas o máquinas que vaya a utilizar en su profesión.

En el mismo texto se especifica que la capacitación práctica que se propicia a través de los instrumentos y herramientas de los laboratorios de las Universidades Tecnológicas no se refiere al adiestramiento derivado de la repetición de movimientos o al aprendizaje de rutinas habituales de la operación de las máquinas, la adquisición de habilidades operacionales de máquinas y herramientas se debe integrar con la comprensión de los procesos y su funcionamiento, se lleva a cabo en los talleres y laboratorios.

2.3 Investigaciones relacionadas

Una vez que se han mencionado los elementos teóricos que sustentan el estudio realizado, es necesario la inclusión de algunas investigaciones que se han efectuado y que tienen relación con el campo de estudio propuesto, esta información se presenta con el objetivo de encontrar aspectos relacionados con la dinámica de la ejecución de estas

investigaciones, que puedan servir como punto de partida para la ejecución del trabajo que en este documento se detalla.

Además del aspecto metodológico, se espera presentar aquellos factores que como mencionan Sampieri, Fernández y Baptista (2007), contribuyan a saber qué respuestas existen para las preguntas de investigación planteadas, saber qué variables requieren ser medidas, y como se ha realizado este proceso en las investigaciones presentadas, además de decidir otros aspectos como la recolección de datos, el análisis y la postulación de hipótesis. En primer lugar, se menciona la investigación realizada por Francés (2001) titulada “Programa de doctorado Cartografía, SIG y Teledetección” que tiene como objetivo demostrar que las nuevas tecnologías son de gran utilidad en la educación. El proceso del estudio se llevó a cabo analizando una herramienta multimedia disponible en la web, que sirve como apoyo para el conocimiento de sistemas de información geográfica, con una muestra dirigida, para impartir la clase con la incorporación de dicho portal web. Por medio de varios test, aplicados al final del periodo de prueba, se evaluó la adquisición de conocimientos del grupo que usó la herramienta tecnológica contra otros grupos que no lo hicieron, adicionalmente se aplicó un cuestionario que evaluaba categorías como: conocimiento del alumno con respecto al manejo de la computadora y del Internet, su opinión acerca del uso y aplicaciones de las nuevas tecnologías en la educación y la opinión del alumno acerca de la herramienta multimedia empleada.

De los resultados se resume que:

1. Los alumnos que utilizaron las herramientas multimedia obtuvieron mejores resultados que los que estudiaron con métodos tradicionales.

2. Las animaciones multimedia visuales e interactivas ayudan a los alumnos a comprender conceptos dinámicos
3. Gracias a las nuevas tecnologías cada alumno puede realizar un aprendizaje más personal
4. Se confirma que las tecnologías multimedia resultan muy atractivas para los alumnos

En otro trabajo de investigación, realizado por Escudero, Llinas, Obeso y Rojas (2005), titulado “Influencia de la tecnología en el aprendizaje de las asignaturas: cálculo diferencial y estadística descriptiva”, que tuvo como propósito determinar la influencia de la tecnología en el aprendizaje de las asignaturas mencionadas, utilizando para ello un diseño de investigación cuasi experimental con grupos de control, y experimental con aplicación de un postest, para determinar la influencia de la tecnología en el aprovechamiento de estas asignaturas. En relación a los resultados obtenidos, generados bajo la lupa de la estadística, los autores informan que éstos no ofrecen diferencias significativas relacionadas con el efecto de la tecnología en el aprendizaje del cálculo diferencial y la estadística con el apoyo del software Derive y Statgraphics, en comparación a los cursos que se desarrollaron sin el apoyo tecnológico. Sin embargo, el estudio descriptivo cualitativo evidencia una tendencia al mejoramiento del aprendizaje en la utilización de medios computacionales o cognitivos para el desarrollo del pensamiento matemático.

Una tercera labor investigativa, llevada a cabo por Sales (2005), titulada “Análisis de las estrategias de enseñanza con tecnologías de la información. ¿Un nuevo contexto metodológico de secundaria?”, que tuvo como objetivo profundizar en la relación que en los centros de enseñanza secundaria se da entre la metodología docente y las Tecnologías de la Información (TI), mediante una metodología de investigación

cualitativa de tipo etnográfico por medio del estudio de casos. Las categorías analizadas en el proceso son: las valoraciones de las TI por parte del profesorado, los principios y razones de las decisiones tomadas en torno a las TI, las condiciones organizativas, la cultura institucional, las TI en el contexto social y las tareas y actividades con TI en el aula, el instrumento utilizado para la recolección de datos fue la entrevista. Los resultados producen el hallazgo de que las estrategias utilizadas por el docente trascienden del aula, y se manifiestan adicionalmente en tareas y actividades complementarias, en el surgimiento de una estrategia de enseñanza con TI, hay factores como el contexto institucional, el contexto sociohistórico y las potencialidades de un artefacto tecnológico en concreto. Se concluye que las estrategias de enseñanza con TI están delineando un contexto metodológico, legitimado desde un modelo tecnocrático.

Adicionalmente, Canales (2007), en su estudio titulado “Identificación de factores que contribuyen al desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con apoyo de las TIC, que resulten eficientes y eficaces. Análisis de su presencia en tres centros docentes”, que tuvo como objetivo identificar a través de una revisión bibliográfica y de la consulta a diversos especialistas, factores que propician la realización de buenas prácticas didácticas con apoyo de las TIC, por parte del profesorado y los estudiantes, con una metodología interpretativa, con un diseño de tipo estudio de casos, definido como mixto, de carácter cuasi-etnográfico, con una muestra de carácter no probabilístico. Los principales instrumentos utilizados fueron el cuestionario semi estructurado aplicado a profesores, entrevistas semi estructuradas aplicadas a agentes informantes claves en cada centro escolar y la observación. Las categorías analizadas fueron: el nivel de dominio de las TIC de los profesores, el nivel de experiencia de los profesores en el uso de las TIC, aspectos relacionados con la potenciación del desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, aspectos relacionados con la estimulación

del aprendizaje, aspectos relacionados con la consideración del propio actuar de los profesores y aspectos relacionados con el contexto escolar.

Los resultados se resumen en los siguientes factores que contribuyen al desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con apoyo de las TIC en los planteles visitados.

1. Los profesores estimulan altamente el aprendizaje usando TIC
2. Los profesores planifican con tiempo las tareas o actividades con TIC
3. Los profesores especifican el tipo de tareas o actividades, y éstas son aplicadas adecuadamente.
4. El centro considera y apoya las buenas prácticas educativas
5. El centro se dota de una eficiente política, organización, gestión académica y administrativa para integrar las TIC.

El siguiente estudio presentado está titulado “La formación en tecnología educativa de los alumnos de educación primaria de la escuela normal Prof. “Serafín Peña”. Una propuesta para su enseñanza”, de Silva (2004), y tiene como objetivo conocer e investigar la formación de los alumnos normalistas en cuanto a la tecnología educativa, para diseñar una propuesta didáctica que le permita de manera individual y colaborativa resolver problemáticas del hecho educativo.

La metodología utilizada en el mismo estudio tiene un enfoque de investigación cualitativo, en un estudio no experimental de tipo exploratorio. Los instrumentos utilizados fueron las encuestas preestructuradas, codificadas por medio de un escalograma y la observación, con un muestreo intencional. Las categorías estudiadas fueron: La opinión de los profesores sobre los avances tecnológicos, el conocimiento sobre el concepto de tecnología educativa, la percepción sobre la tecnología educativa, y el uso de las herramientas tecnológicas.

Los resultados de las encuestas se aglutinan en tres vertientes:

1. La intranquilidad que genera el uso de la Internet está fundamentada en el poco conocimiento del uso del medio, es decir, es claro que se carece de la habilidad necesaria para la búsqueda información valiosa dejando de lado lo poco provechoso.
2. Es evidente la falta de capacitación para la correcta explotación del medio (tanto de la Internet como de la computadora).
3. La mayoría de los docentes ven en los avances tecnológicos un aliado importante.

Un estudio adicional, titulado “Análisis de el papel que juega el uso de la tecnología educativa para el mejoramiento educativo en el área de español en la escuela secundaria “Juventino Espinosa Sánchez” de la ciudad de Tepic, Nayarit”, de Montes (2004), que presenta el objetivo de dotar a los maestros de información que permita formular estrategias didácticas que contribuyan a mejorar la interacción entre maestros, tecnología educativa y alumnos en el área de español, por medio de una investigación de enfoque cualitativo, en un estudio etnográfico.

Los instrumentos utilizados fueron la observación por medio del cuaderno de campo y entrevista, con las siguientes categorías a detectar: El maestro como elemento que propicia el aprendizaje, el lenguaje enseñado y su relación con el lenguaje diario y el impacto de los materiales utilizados. Los resultados obtenidos son que los estudiantes de nivel secundaria tienen una profunda influencia proveniente de los medios de comunicación y de la tecnología, los docentes sienten que los medios tecnológicos son una competencia y que es difícil hacerlos llegar a las aulas, pero también reconocen que tienen mucha influencia en los estudiantes y que aplicada de la manera correcta es una gran herramienta de trabajo que apoya el aprendizaje estimulando todos los sentidos.

Adicionalmente se comenta que la capacitación de maestros y alumnos es necesaria para el éxito de los programas que incluyen herramientas tecnológicas, el docente debe incluir dentro de sus actividades educativas la intervención de herramientas tecnológicas que permitan el mejor desempeño docente y el mayor aprovechamiento educativo, el uso de las TIC permite la experimentación de manera directa favoreciendo así el aprendizaje significativo. La cultura tecnológica educativa se encuentra en una fase incipiente.

En el siguiente estudio, titulado “Diseño de una página web apoyada en el aprendizaje significativo para la enseñanza de la historia en educación primaria”, de Armería (2005), tiene como objetivo desarrollar una página Web apoyada en el aprendizaje significativo como herramienta para la enseñanza de la historia en educación primaria que eleve la calidad del proceso educativo mediante la incorporación de la tecnología y el aprendizaje significativo a las actividades en la Lección 5 de la materia de Historia del cuarto grado de educación primaria.

El estudio se llevo a cabo por medio de una metodología cuantitativa, en una investigación experimental de tipo exploratorio, con los instrumentos de la observación, cuestionario y la entrevista semiestructurada, las categorías de estudio fueron: las principales características de los sujetos de estudio de la institución educativa, el conocimiento de la disposición que la institución presenta ante la incorporación del ambiente de aprendizaje mediado por tecnología y el impacto educativo de la aplicación del ambiente de aprendizaje propuesto, tanto en los alumnos, como en los docentes y en la institución.

En los resultados se observó que el conocimiento adquirido en el contexto tecnológico, se relaciona claramente con el aprendizaje significativo. También se observó que la articulación de la discusión por parte de los alumnos para la construcción

del conocimiento, demostró la interacción de los conocimientos previos del alumno con la nueva información, se comprobó que los alumnos del grupo experimental, quienes interactuaron con la página Web adquirieron calificaciones más elevadas con respecto a las obtenidas por alumnos del grupo de control, la alternativa de emplear ambientes de aprendizaje basados en página Web, no necesariamente representó un cambio sustancial en la práctica docente

En el siguiente estudio que se expone, titulado “El impacto de la implantación de una plataforma tecnológica”, de García (2004), tuvo como objetivo descubrir la importancia del uso de una plataforma tecnológica como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los factores positivos que apoyen la utilización de la misma y descubrir los factores negativos que se pueden presentar al implementar este tipo de herramienta computacional y que puede inhibir el uso de la misma, este trabajo de investigación está basado en una metodología cuantitativa, los instrumentos utilizados que fueron encuestas a profesores y alumnos, las categorías estudiadas fueron: Importancia de los elementos tecnológicos, importancia de los beneficios del uso de una plataforma tecnológica, importancia del rol del profesor, y por último la importancia del rol del alumno.

Los resultados arrojados fueron que los factores positivos que resaltan los beneficios del uso de una plataforma tecnológica son, entre otros:

1. La experiencia del usuario, al interactuar con la tecnología.
2. La facilidad para los alumnos de disponer en cualquier momento y desde cualquier lugar de la información del curso.
3. La facilidad para el profesor de registrar el avance de sus alumnos.
4. La sencillez de la plataforma tecnológica.
5. El fomento del aprendizaje colaborativo y la autogestión del conocimiento.

Los factores negativos resultantes del proceso de investigación en el uso de la plataforma tecnológica se resumen en:

1. Las fallas técnicas que provocaron la falta de disponibilidad del servicio.
2. La lentitud de conexión, provocando que el usuario se desespere y decida terminar la sesión.
3. La falta de capacitación adecuada tanto para profesores como para alumnos.
4. Cierta resistencia ante el uso de la plataforma tecnológica.

En el estudio “Impacto de la aplicación de las tecnologías de telecomunicaciones como auxiliares al proceso enseñanza aprendizaje de la educación secundaria en el noreste de México”, de Ortiz (2004), que tiene como objetivo estudiar el impacto de la utilización de Tecnologías de Telecomunicaciones en la Educación Secundaria en Matamoros, Tamaulipas, México. Identificando cómo afecta su aplicación como auxiliar en el proceso de Enseñanza Aprendizaje, el trabajo y rendimiento de los involucrados directamente en este proceso.

Con una metodología mixta, cualitativa y cuantitativa, dividida en 3 partes, y como instrumentos principales la encuesta a alumnos y entrevista a profesores y directores. Las variables identificadas en el estudio son: para el caso de la dependiente, el grado de satisfacción o insatisfacción de alumnos, profesores y directivos ante el uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones como apoyo a su trabajo diario y la independiente el uso de tecnología, por parte de los alumnos, profesores y directivos.

Los resultados obtenidos son que el número de aulas de medios no es directamente proporcional al número de materias que la utilizan, el grado de novedad del que aun gozan las TIC's vuelven el proceso de implementación interesante para los alumnos, pues sus expectativas continúan por encima de lo que han encontrado, y de lo que no pierden la esperanza de conseguir. Los maestros continúan basando la selección

del contenido y herramientas que han de formar sus cursos en planes y programas, y que no han sido modificados o adaptados para la correcta utilización de estas nuevas herramientas. Se puede agregar que los profesores en su vida diaria, y por consecuencia en su trabajo, no han estado en contacto con las TIC's, razón por la cual se dificulta aún más, su integración al programa de Modernización Educativa.

Por último se menciona el estudio titulado El papel de las tecnologías de información y comunicación en las perspectivas de desarrollo de los jóvenes colimenses, de García (2004), que persigue el objetivo de determinar las perspectivas de desarrollo de los jóvenes, tomando en cuenta los capitales que emplean y las motivaciones que tienen para apropiarse de las tecnologías de información y comunicación (TIC), proveedoras de información útil para la vida cotidiana y profesional de éstos jóvenes. A través de una metodología cualitativa, aplicando una red semántica y teniendo como instrumentos el diario de campo y el cuestionario, con las siguientes categorías: el concepto de tecnologías de información y comunicación, expectativas educativas y expectativas laborales. Los resultados son que la mayoría de los jóvenes encuestados no tienen bien delimitado el concepto de TIC, la minoría los considera como una herramienta importante para su desarrollo, la ausencia de perspectivas educativas y laborales de los chicos es más alta en el área rural.

Para la mayoría de los estudiantes las TIC son representadas por la televisión, radio y el teléfono, pero al mencionar cuales les ayudarán a lograr sus expectativas educativas y laborales, mencionaron principalmente la computadora y el internet.

Una contradicción encontrada en los resultados de las investigaciones presentadas, es que mientras en dos estudios el empleo de la tecnología educativa representa una mejora en el logro de los objetivos de aprendizaje planteados, en otro, el resultado no arroja resultados significativos respecto a la tecnología educativa y el logro de los

objetivos de aprendizaje. Esta diferencia es producto del tipo de herramienta tecnológica utilizada, siendo la multimedia, por medio de páginas web, la que en este caso favorece el aprendizaje significativo.

Las coincidencias encontradas son la resistencia que los profesores tienen ante el uso de la tecnología en el aula, precisamente por el miedo producto principalmente del desconocimiento en el uso de las mismas, como lo mencionan Cabero, Duarte y Barroso (1997) al hablar de las barreras que impiden la incorporación de la tecnología educativa al contexto educativo.

2.4 Síntesis del capítulo

En este capítulo se presentó la información que proporciona el sustento teórico para esta investigación, esta fundamentación se mostró en dos vertientes, una que permite enmarcar la base teórica del concepto de aprendizaje efectivo por medio de la inclusión de las principales teorías de aprendizaje, entre las que se destacó al constructivismo, por ser la postura en la que se basa la acepción de aprendizaje efectivo, y la segunda vertiente, que está en relación con la panorámica general de la afectación que la educación tiene producto de la tecnología, en sus estrategias y resultados, esta información se exhibió por medio de la descripción del concepto de tecnología educativa, y del resumen del impacto de la misma en la sociedad y en el proceso de aprendizaje.

Adicionalmente se presentaron algunas investigaciones relacionadas con este estudio, a manera de resúmenes, los cuales proporcionaron datos que, relacionados con este proceso investigativo, permiten justificar su viabilidad y trascendencia, al determinar hasta donde se ha investigado en el campo de acción que se aborda, y qué aspectos sobre el mismo no han sido explorados o descritos. Es así como el marco teórico que se ha desarrollado, permite formar al lector una “visión de donde se sitúa el

planteamiento propuesto dentro del campo de conocimiento en el cual nos moveremos”
(Sampieri, Fernández y Baptista, 2007, p. 64).

Metodología

En este capítulo se presentan los elementos que delinear la forma de ejecutar este trabajo de investigación, lo cual es determinado por la elección del diseño y el enfoque de investigación, selección que se realiza de acuerdo a las características del estudio y a lo que se pretende obtener como resultado. Adicionalmente se precisa la manera de recopilar, analizar los datos y presentar los resultados, que para este caso es de manera cuantitativa, en un estudio transeccional descriptivo. Además se expone el proceso de diseño de los instrumentos para la recopilación de información, que permiten recabar los datos para su análisis, también se describe la manera en cómo se ha efectuado este procedimiento.

3.1 Diseño de investigación

En la ejecución de una investigación científica, la metodología se refiere al procedimiento que se sigue para la recolección de los datos, de tal manera que se propicie un adecuado análisis de los mismos y así obtener los elementos que permitan dar respuesta a la problemática planteada en el inicio de la investigación. De acuerdo con Galeano (2004), en la investigación educativa la metodología se refiere a la manera de hacer la investigación, la cual puede ser de tipo cuantitativo o cualitativo, la diferencia entre estos dos enfoques de investigación se sienta en el análisis de los datos, “el análisis cualitativo expresa, ordena, describe, analiza e interpreta los datos mediante conceptos, razonamientos y palabras; el cuantitativo, mediante conceptos y razonamientos apoyados en números y estructuras matemáticas” García (1994, p. 229).

Para el caso particular de esta investigación, el enfoque seleccionado es el cuantitativo, tomando en cuenta las características de la problemática y de la realidad que se observa, las cuales se ajustan al apunte mencionado por Hernández, Fernández y Baptista (2007), acerca del enfoque cuantitativo y que se resume en abordar un

problema de estudio concreto basado en una revisión de literatura previa, sobre la que se construye un marco teórico del que deriva una hipótesis, la cual debe someterse a prueba empleando un diseño de investigación apropiado, por medio de la recolección de datos numéricos de los objetos o fenómenos, estudiándolos y analizándolos mediante procedimientos estadísticos.

Una vez que se ha seleccionado el enfoque de investigación, se debe elegir un diseño de investigación, que según Icart, Fuentelsaz y Pulpón (2006), permite definir la estructura de la investigación, e incluye la elección de métodos, técnicas y procedimientos que se efectuarán en la misma, encuadrados en las características del enfoque de investigación que se ha debido seleccionar previamente. La elección del diseño de investigación, agregan los autores debe basarse en los objetivos planteados en el estudio y estar orientado a la obtención de los datos que permitan resolver la problemática planteada en el mismo.

Tomando en cuenta esta información y considerando los objetivos del estudio que ya han sido expresados, los cuales se resumen en la identificación y la descripción de las condiciones del proceso de enseñanza de las materias que utilizan tecnología educativa para la carrera de Procesos Agroindustriales de la UTN, para sentar las bases para la elección del diseño de investigación adecuado para este trabajo.

Derivado de lo anterior se determina que el diseño de investigación que permite alcanzar estos objetivos es de tipo no experimental, ya que como mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2007), se observa el fenómeno tal y como se da en el contexto natural, sin manipular deliberadamente las variables, ya que este hecho no es uno de los objetivos de la investigación. El diseño de la investigación no experimental, es de tipo transeccional, es decir que los datos se recopilan en un solo momento, este diseño se

utiliza en estudios que tienen objetivos descriptivos o exploratorios. Dentro de los estudios transeccionales, existen tres tipos, de los cuales se eligió el diseño descriptivo.

Según los autores ya mencionados, un estudio descriptivo indaga la incidencia de las modalidades o los niveles de una o más variables de una población determinada, en un estudio descriptivo no cabe la noción de manipulación de variables, ya que cada concepto se trata individualmente, por lo tanto no se vinculan variables. “La investigación descriptiva rebasa la mera recogida y tabulación de los datos. Supone un elemento interpretativo del significado o importancia de lo que se describe... implicando mensuración, clasificación, análisis e interpretación” (Best, 1982, p. 91). De acuerdo con Naghi (2000), se usa un diseño descriptivo cuando el objetivo de investigación es describir las características de un grupo por medio de los datos obtenidos de los sujetos que lo conforman, coincidiendo con lo que menciona Tamayo (2004), al decir que la investigación descriptiva comprende, además de la descripción en sí, el registro, el análisis e interpretación de la naturaleza y composición de los fenómenos.

3.2 Contexto sociodemográfico

El Estado de Nayarit está situado al Occidente de la Meseta Central, colinda al Norte con Durango y Sinaloa; al Oriente con Zacatecas y Jalisco y al Occidente con el Océano Pacífico, tiene una superficie de 27,815 km². La división política del Estado está formada por 20 municipios, de los cuales los más extensos son: El Nayar, con 5,100 kilómetros², Huajicori con 2,603.5 kilómetros² y La Yesca con 2,218.5 kilómetros², cuenta con 2,592 localidades, y su capital es la ciudad de Tepic, según el II Censo de población y vivienda de 2005, efectuado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2005), registra 949684 habitantes, 469,204 son

hombres y 480,480 son mujeres, lo cual constituye el 0.9% del total del país, tiene una densidad promedio de 34 habitantes por kilómetro cuadrado.

Del total de localidades existentes en la entidad, 2547 se consideran rurales (98.26%) y en ellas residen 318,699 personas (33.56% de la población total); las otras 45 son consideradas urbanas (1.74%), concentrando un promedio de 630,985 mil 428 personas (66.44% de la población total). Únicamente Tepic, la capital rebasa los 100 mil habitantes. En promedio, en Nayarit la tasa de crecimiento anual de población es del 0.6%, algunos municipios presentan tasas más altas, como Bahía de Banderas, que por su desarrollo turístico se incrementó en 8%; El Nayar en un 2.93% a pesar de ser zona serrana, Xalisco en un 2.78% por su colindancia con la capital del estado y Tepic mismo con 2.05%.

En el aspecto de la actividad económica en el estado, en el segundo trimestre del 2008, el total de la población ocupada en Nayarit era de 149983 personas, de las cuales 79979 son hombres y 70004 son mujeres. Las remuneraciones que recibe anualmente en promedio cada trabajador en Nayarit son de \$47,529, inferiores al promedio nacional que son de \$79,551. En referencia a la marginación, según datos del Consejo Nacional de Población (2005), Nayarit tiene un índice de marginación de 0.19, ubicándose en el contexto nacional en la media, ocupando el lugar 12. Se destaca el municipio de El Nayar, que ocupa el 3er. lugar de los municipios con mayor grado de marginación en el país.

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2005 – 2011 del estado de Nayarit (Gobierno del Estado de Nayarit, 2005), la entidad se divide en cinco regiones, división que se ha realizado en base a criterios geográficos-administrativos y coincide con un enfoque fisiográfico o de regiones naturales, además del grado de desarrollo (o marginación) y la densidad de población.

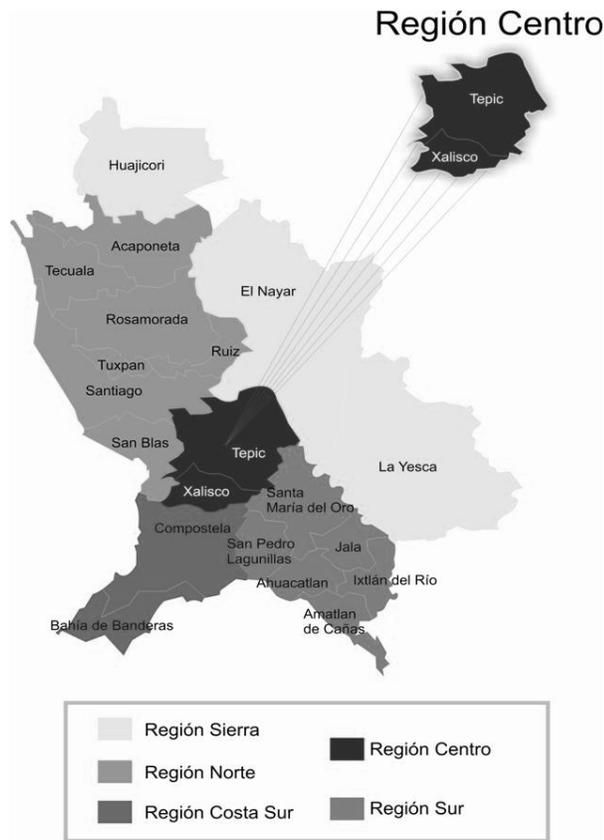


Figura 2. Regiones del Estado de Nayarit

La Región Centro concentra la mayor parte de la oferta educativa estatal, ya que el 84.7% de ésta se localiza en los municipios de Tepic y Xalisco. Esta zona se caracteriza por ser el centro del desarrollo político-administrativo del Estado y por presentar el fenómeno de la conurbación Tepic – Xalisco. En esta región se concentra más del 69% de la población de 18 años y más con instrucción superior, en el año 2000 según el XII Censo de Población y vivienda realizado por el INEGI (INEGI, 2000), en el municipio de Tepic, se tenían más de 118 profesionistas por cada 1000 habitantes, en tanto que para el municipio de Xalisco este mismo indicador era del orden de 61. Esta región tiene una estructura económica diversa, en el municipio de Tepic, se concentra la escasa industria del estado de Nayarit, así como la mayor parte de la actividad comercial, de los servicios de educación, salud y profesionales de la entidad, en el municipio de

Xalisco se mantiene una presencia importante del sector agropecuario, el turismo tiene muy poca presencia en la estructura económica de esta región. El total de habitantes para el municipio de Xalisco es de 42893 personas, el mayor número está en la edad de 15 a 64 años con una cifra de 25955 habitantes, lo que representa el 60.5%. Respecto a los servicios públicos, el 99.7% de la población cuenta con energía eléctrica, el 94.9% con agua entubada, el 95.8% con drenaje y el promedio de ocupantes por vivienda es de 4 personas. En Tepic habitan 336 403 personas, 214050 en la edad de 15 a 65 años, representando el 63.6%. Del total de la población del municipio, el 98.6% cuenta con energía eléctrica, el 97.1% con agua entubada, el 97% con drenaje y el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.8 personas.

En el aspecto educativo en la entidad, del grupo de personas de 15 años y más, el 22% solo ha finalizado la secundaria, y el 17% tiene la primaria incompleta, solo el 9% ha finalizado la educación profesional y únicamente el 1% cuenta con postgrado. El municipio con mayor índice de analfabetismo es El Nayar con un 40.8% del total de la población de más de 15 años, el segundo lugar lo ocupa Huajicori con 17.1%, seguido por la Yesca con 16.7%, Ruíz 13% y Rosamorada con 11.8%. Del total de hablantes de lenguas indígenas en el Estado, la tasa de asistencia escolar de la población de 6 a 14 años es de 84% y del grupo de edades entre 8 y 14 años el 83.9% saben leer y escribir. En el grupo de 15 años y mas el 63.1% es alfabeto y su promedio de escolaridad es de 4.1 años.

Con respecto a la educación media básica y de acuerdo al Sistema Nacional de Indicadores para el ciclo escolar 2006-2007, Nayarit contaba con 95 escuelas de bachillerato y 125 de profesional técnico, con una eficiencia terminal del 55.33%. La educación superior comprende al Técnico Superior Universitario, la Licenciatura y el Posgrado, los estudios de Técnico Superior tienen una duración de 2 o 3 años y la

Licenciatura es de 5 años en promedio. El posgrado sucede a la licenciatura y se divide en especialidad, maestría y doctorado y su duración varía de 2 a 4 años.

En Nayarit, un 26.5% de la población de 19 a 23 años se encuentra cursando la educación superior, con una matrícula de 23,716 estudiantes, de los cuales el 13.72% estudian en alguna Escuela Normal, 85.06% la Licenciatura y 1.22% el Posgrado. El 31.2% de la matrícula de educación superior corresponde a las ciencias de la educación y humanidades, 28.1% son sociales administrativas, 12.5% ingeniería y tecnología, 6.2% agropecuarias, 6.2% naturales y exactas y el 3.1% a ciencias de la salud.

3.3 Población y muestra

En la ejecución de todo proceso investigativo, es necesario determinar el centro de interés del mismo, los sujetos, objetos, sucesos o comunidades de estudio, concepto que Hernández, Fernández y Baptista (2007) llaman unidades de análisis, este paso se fundamenta en el planteamiento que se haya realizado de la investigación. Para el caso de este estudio, basándose en el planteamiento del problema expresado, la unidad de análisis que se identifica es la Universidad Tecnológica de Nayarit, institución educativa sobre la cual se enfoca esta investigación, conformada por dos elementos: el factor humano que comprende a los alumnos y profesores que participan en la dinámica escolar de la institución, y el elemento material que es la tecnología educativa, representada por los laboratorios especializados con los que cuenta la universidad, que fungen como parte mediadora en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Actualmente en la UTN según los formatos de Estadística Básica 911 para el ciclo escolar 2008 – 2009 la matrícula total es de 1637 alumnos, de los cuales 805 son hombres y 832 son mujeres, 1050 alumnos corresponden al primer cuatrimestre y 587 al cuarto cuatrimestre, 304 alumnos tienen 18 años o menos, 1237 se encuentran en el rango de los 19 a los 22 años y 96 tienen 23 años o más.

Una vez que se ha realizado la determinación de la unidad de análisis, el paso siguiente es delimitar la población, que en términos de investigación, Lerma (2004, p. 73) la define como “el conjunto de todos los elementos de la misma especie que presentan una característica determinada o corresponden a una misma definición y a cuyos elementos se le estudiarán sus características y relaciones”. Para el caso de este estudio, la delimitación que se realiza de la población comprende a todos los alumnos regulares de segundo y quinto cuatrimestre, de la carrera de Procesos Agroindustriales, así como a los profesores de tiempo completo y parcial que imparten clases en dicho programa educativo, para el cuatrimestre que inicia el 5 de Enero de 2009 y termina el 24 de Abril de 2009, en las materias que hacen uso de alguno de los 5 laboratorios especializados con los que cuenta el Programa Educativo para el desarrollo de clases prácticas que deban ser evaluadas.

En los procesos de investigación cuantitativa, según mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2007), sólo en el caso de la realización de un censo se debe incluir a todos los estudios del universo de la población. En los demás casos, se emplea una muestra, un subgrupo de esta población total, que es representativo de la misma, “sobre el cual se realizarán la medición y la observación de las variables objeto del estudio” (Bernal, 2006, p. 165) esto con el objetivo de que los resultados que se encuentren puedan generalizarse o extrapolarse a la población, las muestras se utilizan por economía de tiempo y recursos. Las muestras pueden ser de dos tipos: probabilísticas y no probabilísticas. En el primer caso, todos los elementos que conforman la población tienen la misma posibilidad para ser elegidos como parte de la muestra, la selección es aleatoria o mecánica. En las muestras no probabilísticas la elección de los elementos se realiza en base a las características de la investigación, por lo cual es dirigida.

Hernández, Fernández y Baptista (2007) mencionan que la elección entre estos dos tipos de muestra se fundamenta en el planteamiento del problema de la investigación, la hipótesis (en caso de que exista), el diseño de la investigación y el alcance de sus contribuciones. Tomando en cuenta las características del planteamiento de este trabajo de investigación, además de lo que los mismos autores agregan acerca de los diseños transeccionales descriptivos, en donde las muestras probabilísticas son esenciales, se ha determinado elegir una muestra probabilística.

Para definir el tamaño de la muestra y garantizar que ésta sea representativa, es decir “reproduzca con cierto grado de error, todas las características de la población o universo estudiado” (Galindo, 1998, pág. 45), se determinó encuestar a 76 alumnos, que conforman el 80% de un total de 95 alumnos que forman parte del censo de jóvenes que estudian en la carrera de PAI, con un nivel de confianza del 95% y un rango de error del 5%. En el caso del procedimiento de selección de los 76 elementos muestrales que participaron en el proceso de investigación, éste se realizó por medio de un proceso de muestreo aleatorio simple, en el que todos los elementos tuvieron la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra, el número que identificó al cada alumno seleccionado correspondía a un consecutivo que se le asignó a cada joven, basándose en las listas oficiales generadas por el área de Servicios Escolares al inicio del cuatrimestre, las cuales son la referencia más fidedigna y exacta de los alumnos regulares que inician clases cada cuatrimestre y que son actualizadas cada que hay un cambio en la matrícula, y que funcionan como marco muestral.

3.4 Sujetos

Como ya se ha determinado en la selección de la muestra, esta investigación está orientada a la carrera de Procesos Agroindustriales, esta carrera se seleccionó tomando en cuenta la posibilidad de analizar los puntos de vista de los alumnos de diferentes

cuatrimestres y sus características más sobresalientes como por ejemplo: que pertenecen a los dos diferentes niveles académicos que actualmente están en la UTN, que tienen el rango de todas las edades características de la población, y que han pasado por distintas experiencias educativas, derivado de su tiempo de permanencia en la UTN.

La carrera de PAI, como ya se mencionó actualmente tiene una matrícula total de 95 alumnos, de los cuales 43 son hombres y 52 mujeres, 54 alumnos cursan el primer cuatrimestre y 41 el cuarto, 18 alumnos tienen 18 años o menos, 71 alumnos tienen de 19 a 22 años y 6 jóvenes 23 años o más. La información que aportan estos participantes a la investigación es fundamental, ya que en base a ésta se determina la percepción y punto de vista de estos alumnos respecto a las clases que reciben y que son apoyadas por tecnología, además con los datos arrojados, se realiza la comparación con los obtenidos en las evaluaciones que estos mismos alumnos hayan aplicado, y así se contrasta la percepción de los alumnos con la evaluación que realizan los profesores. En cuanto a la parte docente, los participantes son un total de siete profesores, cuatro de los cuales son de tiempo completo, con una edad de 34 a 38 años, todos con un postgrado en el área de especialidad correspondiente a la carrera, además tres profesores de tiempo parcial que imparten clases en la carrera de PAI, en un rango de edad de 35 a 40 años, de los cuales dos tienen postgrado y el otro lo está cursando, ambos grupos de profesores imparten materias que utilizan tecnología educativa, y que tienen un enfoque práctico. Estos docentes, como el elemento humano que emplea la tecnología como medio para la generación de conocimiento en los estudiantes, proporcionan la información relacionada con la planeación y ejecución de las sesiones prácticas, así como de las estrategias educativas que emplean, lo cual ha permitido contrastar estos datos con la opinión de los alumnos, identificando las condiciones que propicien los resultados positivos en la obtención de un aprendizaje efectivo en los alumnos.

3.5 Instrumentos de investigación

El instrumento elegido para la recopilación de información para este estudio es la entrevista, que según Hernández, Fernández y Baptista (2007) consiste en una serie de preguntas respecto a una o más variables a medir, las preguntas pueden ser cerradas, las cuales contienen respuestas previamente delimitadas, o bien pueden ser preguntas abiertas las que no delimitan las alternativas de respuesta. Los mismos autores agregan que independientemente del tipo de pregunta que se plantee, ésta debe tener ciertas características que son: ser claras, precisas y comprensibles, breves, con un vocabulario simple, directo y coloquial, que no sean incómodas o amenazantes, referirse preferentemente a un solo aspecto, que no induzcan las respuestas, evitar se apoyen en instituciones o ideas sociales, que no nieguen el mismo asunto que se interroga, y por último evitar las preguntas racistas o sexuales.

Para elaborar los instrumentos de investigación, según Cea (2001) es necesario la operacionalización de conceptos, que consiste en extraer del marco teórico los conceptos y proposiciones clave, que se traducen a términos operacionales, de los que se deducen los indicadores que posibilitan la contrastación del concepto que se analiza, la operacionalización se compone de dos elementos, la conceptualización, que es el proceso mediante el que se clarifican las ideas o constructos teóricos y la medición, que implica vincular la operación de medir con la asignación de números a objetos. La medición en la investigación social se entiende como la vinculación de conceptos abstractos (no observables) a indicadores empíricos (preguntas estructuradas en un instrumento de investigación).

Para el caso de este estudio se plantean dos tipos de entrevistas: a los alumnos y a los profesores que imparten las clases mediadas por tecnología, ambos pertenecientes a la carrera de PAI, para cada instrumento se ha elaborado la operacionalización de

conceptos que traduzca las dos variables planteadas en la investigación a indicadores empíricos que son medibles y observables. En el diseño de estos instrumentos se ha elegido utilizar una escala de actitudes, ya que se considera se ajusta para los objetivos de esta investigación y permite el adecuado reflejo de la postura de los participantes del estudio, coincidiendo con lo que menciona Churchill (2003, p. 390) al decir que “las actitudes son uno de los conceptos más penetrantes de la psicología social”, por lo que los investigadores se han esmerado en medirla.

Para este estudio en particular, la escala elegida es la Likert, también llamada escala de calificaciones sumadas o escala totalizada, ésta escala “está especialmente destinada para medir actitudes... predisposiciones individuales a actuar de cierta manera en contextos sociales específicos” (Briones, 1998, p. 166). Kaplan y Saccuzzo (2006) agregan que la escala Likert es un formato popular para medir actitudes, en una encuesta planteada con una escala de este tipo, se requiere que las personas indiquen su grado de acuerdo respecto a una pregunta actitudinal.

3.5.1 Entrevista para alumnos

Este instrumento de investigación está orientado a los 76 alumnos que conforman la muestra y tiene como objetivo captar la percepción que el alumno tiene en referencia al uso de la tecnología en su proceso de aprendizaje, al desarrollo de las clases apoyadas en esta, y la opinión que tienen respecto a las condiciones en que se realizan, para contrastarla con la de los profesores y los resultados de las evaluaciones que se le apliquen, un ejemplar se presenta en el Apéndice 6.

Este instrumento ha sido elaborado por la autora de este documento, basándose en el marco teórico que sustenta este estudio, por medio de la operacionalización de los conceptos abstractos a ítems medibles, a través de la codificación de cada pregunta, expresada en el libro de códigos (Apéndice 1) elaborado para esta entrevista. Las

categorías e indicadores que surgieron de este proceso de operacionalización se resumen en la siguiente tabla, y se exponen en su totalidad en el Apéndice 2:

Tabla 1.

Operacionalización de conceptos para la entrevista de los alumnos

Categoría	Indicador
Características del educando	Conocimiento previo
Principios teóricos	Aprendizaje significativo, incorporar el conocimiento obtenido al anterior
Conceptualización	Interacción social Aprendizaje basado en problemas Habilidades prácticas
Dinámica escolar	Desarrollo de la clase
Interacción profesor alumno	Retroalimentación
Proceso de aprendizaje	Proceso cognitivo
Evaluación	Proceso de evaluación
Condiciones de desarrollo de las prácticas	Físicas Procedimentales

3.5.2 Entrevista para los maestros

El segundo instrumento de investigación que se ha diseñado por la autora es una entrevista para los docentes que imparten clases apoyados por medio de la tecnología instalada en los laboratorios de PAI. El objetivo de esta entrevista es recabar la opinión de los docentes respecto a las estrategias de aprendizaje que utilizan en sus clases apoyadas por la tecnología, a la manera en que planean y ejecutan estas sesiones, además

de cómo evalúan el conocimiento adquirido en las mismas y su percepción acerca de los beneficios del uso de estas herramientas, un ejemplar de este instrumento se presenta en el Apéndice 7.

Para la elaboración de este instrumento, al igual que el anterior, el que se aplicó a los alumnos, el fundamento del que se partió fue el marco teórico que sustenta este estudio, por medio de la operacionalización de los conceptos, para cada de estos se ha tenido que adaptar diversos ítems medibles, orientados al profesor y su punto de vista, a través de la codificación de cada pregunta que se expresa en el libro de códigos correspondiente a éste instrumento (Apéndice 3).

Las categorías, indicadores e ítems generados producto de este proceso se resumen en la siguiente tabla y se presentan en su totalidad en el Apéndice 4:

Tabla 2.

Operacionalización de conceptos para la entrevista a docentes

Categoría	Indicador
Principios teóricos	Aprendizaje activo, incorporar el conocimiento obtenido al anterior
	Control del aprendizaje orientado al aprendiz
	Aprendizaje colaborativo y cooperativo
Conceptualización	Diseño de la práctica
	Cambio en la conducta
Elementos que lo integran	Aprendizaje crítico
Evaluación	Fundamento
Condiciones	Físicas
	De uso de las herramientas

La operacionalización de los conceptos teóricos en estos dos instrumentos por medio de la asignación de valores numéricos permite identificar su incidencia cuando las entrevistas sean respondidas, facilitando así su análisis estadístico. Una vez concluido el diseño de los instrumentos, se ha determinado que la forma más adecuada para su aplicación sea de manera autoadministrada, en donde se le proporciona a los sujetos participantes el instrumentos que les corresponde y se ofrece acompañarles en el proceso de llenado del mismo, o que lo contesten en otro momento y posteriormente se entregue a la investigadora ya que haya sido contestado.

3.6 Procedimiento de investigación

Para la realización de este trabajo de investigación, se llevaron a cabo una serie de pasos que partieron desde el planteamiento del problema y terminan con la presentación de este reporte escrito que contiene los resultados obtenidos de la recopilación y análisis de los datos. Inicialmente se ha desarrollado un proceso de indagación documental para sustentar teóricamente este trabajo, que consistió en realizar una revisión en la bibliografía de la que se dispuso (mediante la consulta en distintas bibliotecas y libros electrónicos), para encontrar los elementos teóricos relacionados con la idea inicial de la investigación, para encuadrarla y poder plantearla de una manera precisa y objetiva.

Una vez elaborado el marco teórico, se procedió a realizar el planteamiento del problema, y definir los objetivos generales y específicos del mismo, así como las preguntas de investigación, elementos que guiarán la ejecución de este trabajo, y servirán de punto de referencia para la realización del análisis de los datos, posteriormente se realizó la descripción de la metodología para la realización del estudio, en donde se definió el enfoque y diseño de investigación, lo que determina las características de éste en cuanto a la recopilación y análisis de los datos, que se realizó por métodos matemáticos y estadísticos, adicionalmente se determinaron las

características de la población y la muestra de los sujetos participantes en el estudio, así como el diseño de los instrumentos para la recopilación de la información por medio de la operacionalización de los constructos teóricos a indicadores medibles identificados como ítems.

Después que se definieron los instrumentos de investigación y la manera en como los datos serán analizados, se procedió a la realización de la prueba piloto de los mismos, la cual, según Hernández, Fernández y Baptista (2007) consiste en administrar el instrumento a una pequeña muestra que equivale al 10% o 20% del total del tamaño de la muestra seleccionada, para someter a prueba el instrumento y las condiciones de aplicación, el lenguaje y la redacción, y así determinar si las instrucciones son comprensibles y si los ítems funcionan de manera adecuada, este proceso concluyó con la realización de las adecuaciones necesarias al instrumento, Posteriormente se efectuó la recopilación de la información, por medio de la aplicación de los instrumentos ya corregidos, que fueron suministrados de manera personal y autoadministrada a cada uno de los sujetos participantes de la investigación, para después codificar las respuestas y generar la matriz de códigos (Apéndice 5). Al concluir la codificación de los instrumentos, se obtuvieron los indicadores predominantes para cada ítem, se solicitaron además los resultados de las evaluaciones de las sesiones prácticas que se habían realizado hasta esa fecha a los alumnos en el periodo escolar Enero – Abril 2009, que consistieron en una evaluación parcial, para contrastarlas con los resultados de las entrevistas.

Después de la realización del análisis de los datos, se realizó este reporte escrito, en el cual se plasman los resultados encontrados y que se derivan del trabajo de análisis efectuado, lo que finalmente deriva en la solución de la problemática planteada, al describir las condiciones que propician el aprendizaje efectivo en las clases apoyadas

por tecnología en la carrera de Procesos Agroindustriales en la Universidad Tecnológica de Nayarit.

3.7 Análisis de los datos

Según García (1994, p. 227) el análisis de los datos:

Es un conjunto de procedimientos para extraer de los resultados de una investigación la mayor y mejor información posible y la más completa y fiel interpretación de su significado... para analizar los datos es preciso previamente disponer de ellos, recogerlos y ordenarlos.

Para el caso de este estudio, una vez que se recopilaron los datos, por medio de la aplicación de los dos instrumentos de investigación diseñados con este fin, para facilitar el conteo y procesamiento de la incidencia de cada una de las opciones de respuesta en cada ítem, los cuestionarios respondidos se tradujeron las cifras mediante el vaciado en una matriz de datos (Apéndice 5) que tiene un formato electrónico, lo que permitió contar con una base de datos numérica que posibilitó el análisis de los datos por medio de un programa computacional.

Hernández, Fernández y Baptista (2007) respecto al análisis cuantitativo de los datos mencionan que en la actualidad éste se lleva a cabo por computadora, empleando programas de software comerciales diseñados para este fin. El análisis se efectuó sobre la matriz de datos que previamente había sido llenada con los códigos correspondientes a las respuestas que se obtuvieron en los cuestionarios aplicados, al realizar este llenado, se realizó una verificación de los datos numéricos, para corroborar que los valores plasmados en la matriz correspondieran a las respuestas obtenidas, y si se diera el caso, corregir y ajustar los datos para que estos fueran completos y consistentes.

Al llevar a cabo el análisis de los datos numéricos se partió de cada ítem en particular, obteniendo para cada uno la distribución de frecuencias que le correspondiera, posteriormente se agruparon los ítems que correspondieran a variables compuestas, de acuerdo a la distribución operacional que se realizó plasmada en la tabla

de códigos (Apéndice 1 y 3) en su correspondiente indicador y categoría que miden, para obtener la opinión de los entrevistados para cada indicador y categoría y así explorar las relaciones entre las distintas variables de la matriz.

Una vez obtenidos los datos estadísticos se realizó una evaluación de las distribuciones y frecuencias que se obtuvieron, se contrastaron los principales indicios que se encontraron contra los resultados de las evaluaciones que se aplicaron a los alumnos en el aspecto práctico, además de la descripción de algunos otros ítems que permitieron determinar las condiciones en las que se desarrollan las prácticas en los laboratorios y que se plasman en este reporte escrito. Al concluir el análisis particular de cada ítem, enseguida éstos se agruparon de acuerdo a la operacionalización que de los mismos se realizó para la elaboración de las entrevistas, para evaluar el comportamiento de las preguntas compuestas por más de un ítem y reportarlas en los resultados, generalizando los aspectos más sobresalientes para cada uno de los aspectos analizados.

Al efectuar el análisis estadístico de los datos que se obtuvieron mediante un instrumento de investigación para la recolección de datos, según Hernández, Fernández y Baptista (2007) se debe garantizar el mayor grado posible de validez y confiabilidad. La confiabilidad de acuerdo con Briones (1998) se refiere a la capacidad de una escala para dar resultados iguales al ser aplicada, en repetidas ocasiones a los mismos sujetos. La validez de un instrumento según Castañeda, De la Torre, Morán y Lara (2001) significa que el instrumento mida aquello para lo que se le diseñó. En referencia a la validez, se debe asegurar en diferentes vertientes, que son: de contenido, que se refiere al grado en que el instrumento evidencia el dominio de contenido de lo que se mide, de criterio que es comparar el instrumento con algún criterio externo que pretende medir lo mismo, y de constructo que debe explicar el modelo teórico – empírico que subyace a la variable o variables que se miden.

Para el caso de este estudio, la validez de contenido como mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2007, p. 279) “normalmente es definido o establecido por la literatura (teoría y estudios antecedentes)”, en consecuencia ésta se garantiza por medio de la revisión de la literatura que se ha realizado en diversos libros y revistas sobre la educación, tecnología y aprendizaje, sobre la cual se deriva la operacionalización de los conceptos subjetivos que se fundamenta en las coincidencias y conceptos claves encontrados en el marco teórico planteado, conceptos que son mencionados y definidos por expertos en la materia educativa y tecnológica, por lo que son considerados válidos para la definición de contenidos en esta investigación. La validez y la confiabilidad son dos criterios que garantizan la utilidad del instrumento para medir lo que se debe, y se calculan mediante procedimientos estadísticos que evalúan la correlación de los diferentes ítems que conforman al instrumento, a través de la aplicación de fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad determinando la eficacia del instrumento de medición.

Hernández, Fernández y Baptista (2007), recomiendan que el coeficiente que se elija para el cálculo de la confiabilidad debe ser apropiado a la escala aplicada a la variable, para el caso de este estudio, que es una escala Likert, la cual es considerada de tipo ordinal o de intervalo, los autores comentan que se puede aplicar el coeficiente alpha de Cronbach y de Spearman-Brown, al respecto Cea (2001) menciona que el coeficiente alpha de Cronbach es uno de los métodos más utilizados por los investigadores sociales en la actualidad, se obtiene calculando el promedio de todos los coeficientes de correlación posibles de las dos mitades, midiendo la consistencia interna en todos los ítems de manera global e individualmente.

Para el caso que en este documento se presenta, el cálculo del coeficiente de confiabilidad se realizó por medio de un programa de computadora llamado SPSS, a

partir de la introducción de la codificación resultante de la aplicación de los instrumentos, mediante la matriz de covarianza obtenida de los mismos de manera automática en el mismo programa (Apéndice 8), lo que permitió determinar el coeficiente de confiabilidad de ambos instrumentos aplicados, mediante ésta operación, se identificaron dos ítems que no contribuyen positivamente a la escala afectando ligeramente el grado de confiabilidad de la prueba, garantizando un coeficiente bastante adecuado, superando por mucho el mínimo de 0.75 que se recomienda para las investigaciones sociales.

Análisis de resultados

En este capítulo se presentan los resultados de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos que conducen a la solución de la problemática planteada en este estudio. Además se agrega el análisis de dichos datos cuantitativos, que se traduce en la interpretación de la opinión de los encuestados, lo que permite el logro de los objetivos de este trabajo de investigación que inicialmente fueron planteados.

4.1 Recolección de datos

En el marco del proceso de desarrollo de esta investigación, una vez que se ha definido la muestra y las características de los participantes del estudio, es necesario obtener los datos que los identifiquen, y que se relacionan con las variables planteadas en el inicio de la indagación. La recolección de los datos se realiza por medio de instrumentos o técnicas, que deben ser elegidas de acuerdo al diseño de la investigación, para el caso particular de la que se plantea en este documento, que es de tipo cuantitativa, el instrumento seleccionado es la entrevista, que fue elaborada en dos versiones, una para alumnos (Apéndice 4) y otra para profesores (Apéndice 5).

Ésta técnica es apropiada para el presente estudio, ya que permite realizar el análisis de los datos arrojados de la aplicación de los instrumentos mediante una codificación numérica, posibilitando la medición de las variables de interés para la investigación, coincidiendo con lo que mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2006) “un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o variables que el investigador tiene en mente”, adicionalmente la entrevista como método para acercarse a los alumnos, resulta una vía totalmente factible para propiciar una adecuada interacción con los participantes del estudio, sin llegar a ser intimidante con los jóvenes y profesores, prestándose además por la facilidad para su aplicación y el tiempo de duración de la misma, el cual

es corto, adaptándose perfectamente al ritmo acelerado de la dinámica escolar en la UTN, en la que no existen intermedios entre cada clase.

La entrevista, por otra parte, fue sometida a una prueba piloto que se administró al 15% del total de la muestra lo que representa a 11 alumnos, en donde se midió el tiempo que tardaría la aplicación final, además de identificar aquellos ítems que representaron dificultad para los alumnos en su interpretación, resultando 4 ítems reestructurados en su redacción, y un ítem eliminado de la encuesta, de acuerdo a las mismas observaciones de los encuestados.

Los ítems modificados fueron:

En la realización de las prácticas de laboratorio, prefiero trabajar solo que en equipo, este ítem se cambió para quedar finalmente de esta manera: Mi aprendizaje se ve afectado porque la realización de las prácticas de laboratorio es en equipo. La corrección se realizó derivado de que los alumnos a los que se les aplicó el piloteo manifestaron que las prácticas siempre se realizan en equipo, por lo que la afirmación era impropia tal y como estaba plasmada.

El segundo ítem cambiado, en la encuesta inicial decía: Al realizar las prácticas de laboratorio, entre los miembros de mi grupo nos apoyamos para que salgan mejor, quedando como sigue: Al realizar las prácticas de laboratorio, entre los miembros de mi grupo nos apoyamos para que salgan mejor. La modificación realizada se derivó de que se detectó que los alumnos no comprendían la orientación de la pregunta, ya que todos la contestaron con la opción Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

El tercer ítem adecuado, en la encuesta inicial estaba planteado en esta forma: En las prácticas de laboratorio el ritmo lo llevan los que más saben, y a los que no saben los dejan atrás, en la versión final se planteó así: El ritmo de desarrollo de las prácticas de laboratorio lo determinan los que más saben, y a los que no saben los dejan atrás

El cuarto ítem reestructurado inicialmente decía así: El profesor me sugiere como puedo mejorar en la realización de mis prácticas de laboratorio, quedando como sigue: Al estar realizando las prácticas de laboratorio, el profesor me sugiere como hacerlas de mejor manera. La adecuación de éstos dos ítems se realizó derivado de que se observó que los alumnos no comprendían la pregunta ya que cuestionaron mucho sobre la misma al momento de responder la encuesta piloto.

Por último, se eliminó el siguiente ítem de la encuesta: El seguimiento que da el profesor a la ejecución de las prácticas en los laboratorios es adecuado, ya que se determinó que este aspecto ya era evaluado con otro ítem en la encuesta.

Una vez realizadas las correcciones resultantes del piloteo, se efectuó la aplicación de las encuestas, en donde inicialmente se solicitó la autorización correspondiente a las autoridades académicas de la Universidad, siendo la primera la Secretaría Académica de la universidad (para la realización de la investigación), y para ésta etapa de recolección de datos, a la dirección de la carrera de Procesos Agroindustriales para la aplicación del instrumento, ya que se tuvo que presentarse en cada grupo y aplicar la encuesta, la misma coordinación de la carrera asignó los horarios de aplicación, los que fueron cubiertos en dos días.

En la aplicación de las encuestas, la autora del documento estuvo presente para asesorar a los jóvenes en el llenado de la misma, así como en algunas dudas de que surgieron en la interpretación de algunos reactivos. En el caso de las entrevistas a los profesores, no fue necesario aplicar un piloteo ya que el total de la población es de sólo 6 docentes, así que se aplicó el instrumento a todos los maestros, por medio de un acercamiento con cada uno de los participantes, y en una sesión de 30 minutos se les acompañó en el llenado del instrumento.

4.2 Análisis de los datos

Respecto al análisis de los datos y la importancia de una adecuada interpretación de los mismos, Naghi (2000, p. 419) menciona que “no importa que tan satisfactorios sean los datos; si no están interpretados y redactados adecuadamente... poco aportarán al resultado de la investigación”, por lo que en esta sección se presentan los resultados de manera estructurada y agrupados de acuerdo a las categorías resultantes de la operacionalización de conceptos que ya se han presentado.

4.2.1 Resultados de la encuesta aplicada a alumnos

Inicialmente, se resumen las características demográficas de los estudiantes encuestados, que se obtuvieron producto de los datos solicitados en la identificación de cada encuestado, en total fueron 76 alumnos los encuestados, cifra que se obtuvo del proceso de extracción de muestra detallado en el capítulo 3, de los cuales la mayoría tienen entre 18 y 19 años, el detalle de las edades de los encuestados se ilustra en la figura 3.

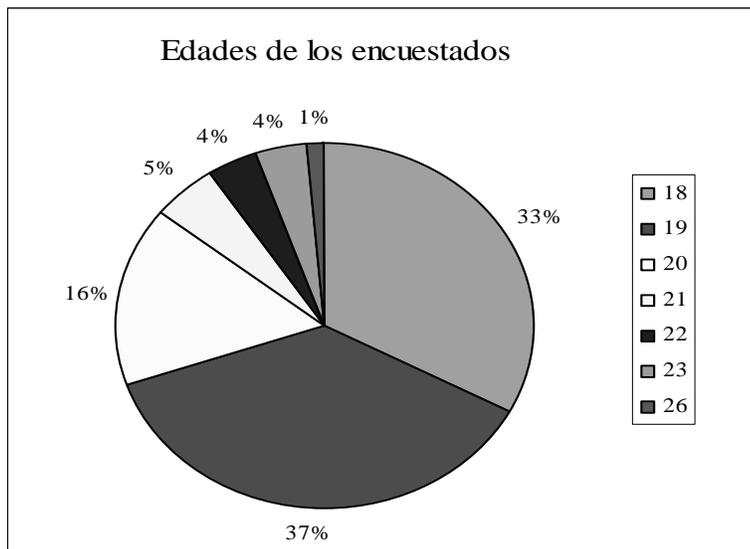


Figura 3. Edades de los encuestados

El género de los encuestados se detalla en la figura 4, en donde se observa que la mayoría son mujeres.

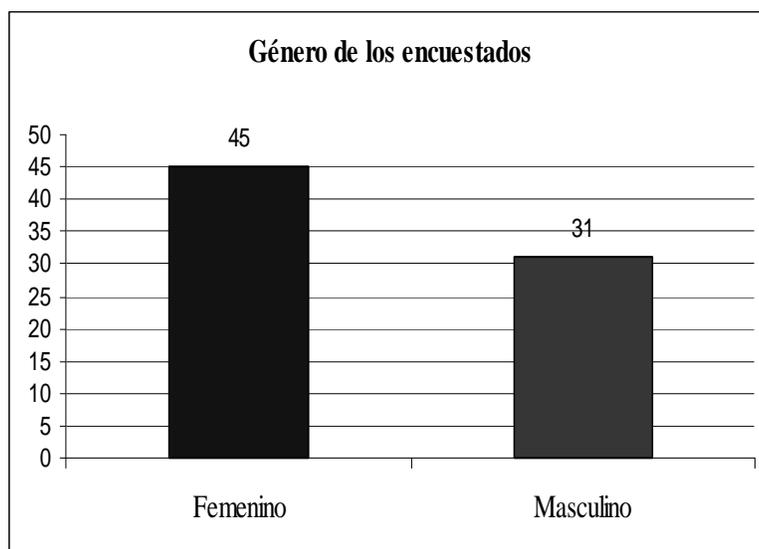


Figura 4. Género de los encuestados

Al respecto de la distribución de los estudiantes en los niveles de estudio, actualmente en la carrera de PAI se cursan dos grados diferentes, el quinto y el segundo cuatrimestre, la distribución de los alumnos en estos dos niveles se detalla en la figura 5.

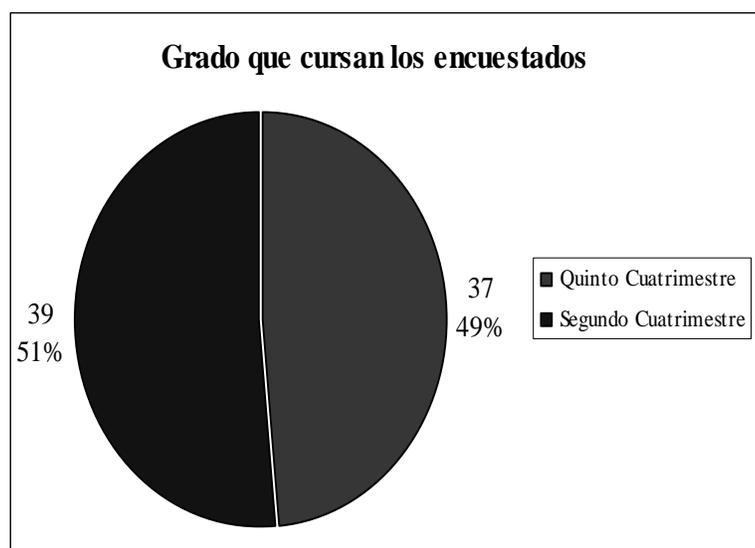


Figura 5. Grado que cursan los encuestados

Acerca de las características demográficas de los jóvenes encuestados, la mayoría de los estudiantes provienen del medio semiurbano o rural, lo que se ilustra en la fig.6.

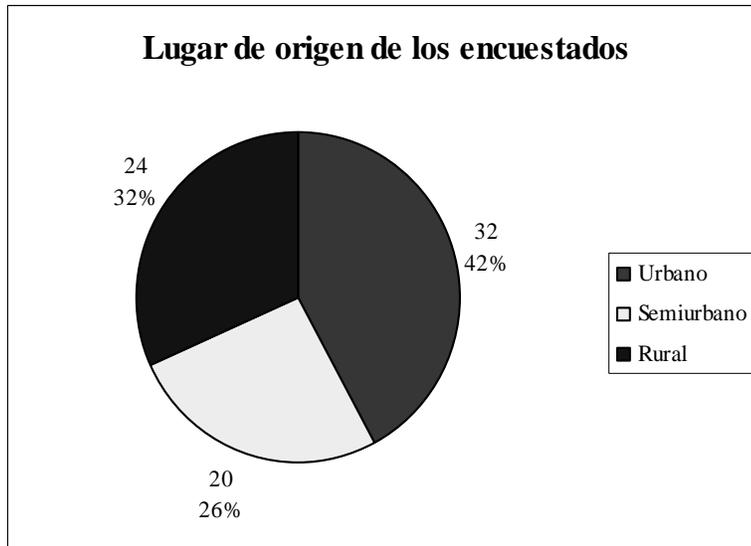


Figura 6. Lugar de origen de los encuestados

En referencia al origen de los alumnos, cuestionándolos sobre el bachillerato que cursaron la mayoría de los jóvenes egresó de una preparatoria con especialidad relacionada con el área de estudio de la carrera de PAI lo que se especifica en la figura 7.

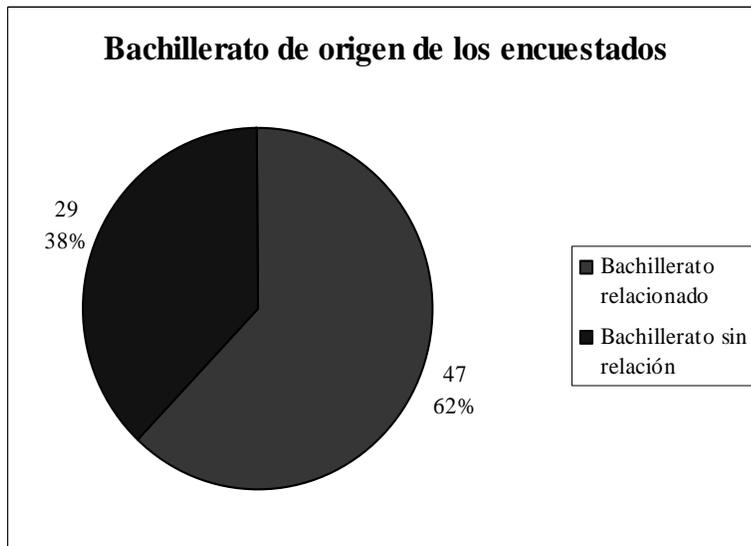


Figura 7. Bachillerato de origen de los encuestados

Al respecto del conocimiento previo que los alumnos poseían sobre el manejo de los equipos de los laboratorios de la carrera de Procesos Agroindustriales al ingresar a la misma, la mayoría de los jóvenes carecían de alguna noción o conocimientos sobre este aspecto, lo que se ilustra en la figura 8.

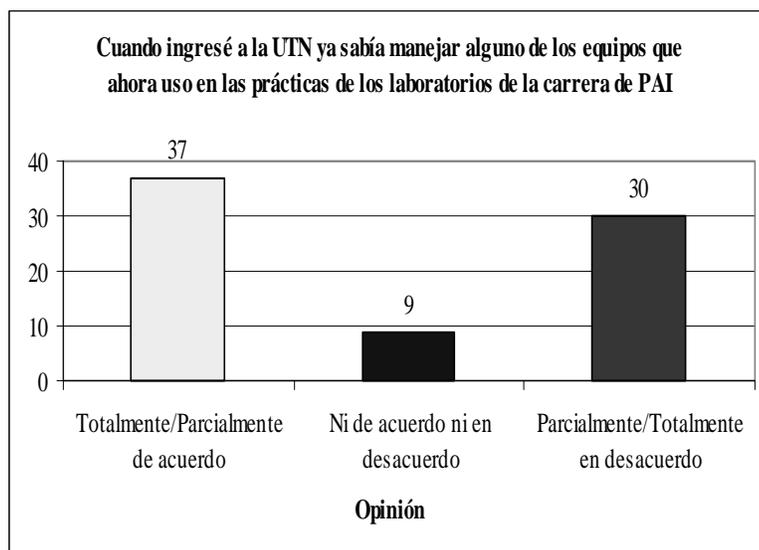


Figura 8. Conocimiento previo de los encuestados sobre el uso de los equipos de los laboratorios de la carrera de PAI

En resumen, en relación a las características demográficas y de conocimientos previos sobre el área de estudio de las prácticas de laboratorio de la carrera de PAI, se concluye que la mayoría de los alumnos tienen un perfil de ingreso adecuado, al proceder de un bachillerato relacionado con la carrera, sin embargo, se detecta que en estos cursos de preparatoria no se capacitó a los alumnos en el uso y conocimiento de las herramientas instaladas en los laboratorios de Procesos Agroindustriales.

Lo que deriva en la necesidad de implementar, por parte de los docentes que imparten clases prácticas en la carrera, y sobre todo en los primeros cuatrimestres, estrategias educativas que propicien la instrucción y preparación eficiente de los alumnos de nuevo ingreso en el manejo de las herramientas e instrumentos presentes en los laboratorios de PAI.

En referencia a la realización de las prácticas de laboratorio, más del 97% de los estudiantes opinan que éstas son un medio para el reforzamiento del conocimiento que han adquirido en cuatrimestres anteriores, lo que se muestra en la figura 9.

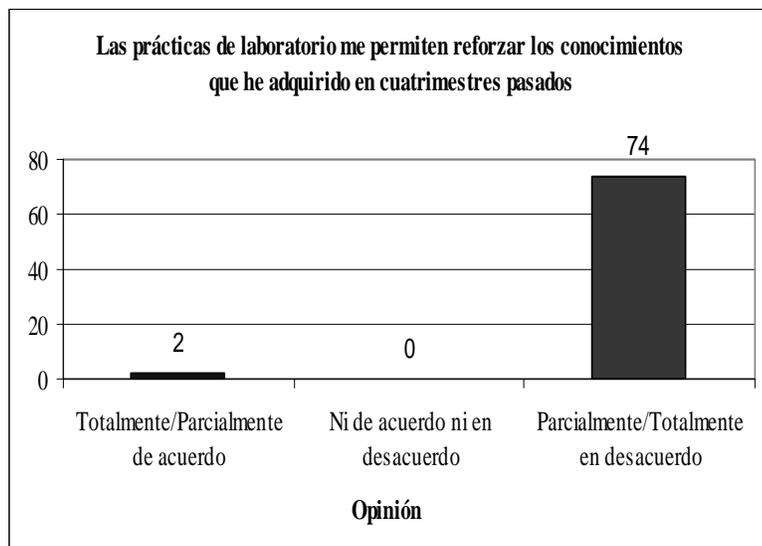


Figura 9. Opinión de los encuestados sobre la conveniencia de las prácticas respecto al reforzamiento de su conocimiento anterior

Aunado a lo anterior, más del 80% de los alumnos consideran que las prácticas de laboratorio se basan en la realidad de su región y que simulan los procesos productivos reales. Lo que se traduce en una percepción positiva de los estudiantes respecto a la realización de prácticas de laboratorio, y les agrada participar y realizar en estas sesiones, afirmación que se fortalece con los comentarios positivos que los alumnos plasmaron acerca de dichas prácticas en la misma encuesta que se les aplicó.

Al cuestionar a los jóvenes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, las cuales siempre se realizan en equipo, la mayoría de los alumnos consideran que el trabajo en equipo no beneficia su aprendizaje al realizar las prácticas de laboratorio, lo que se resume en la figura 10.

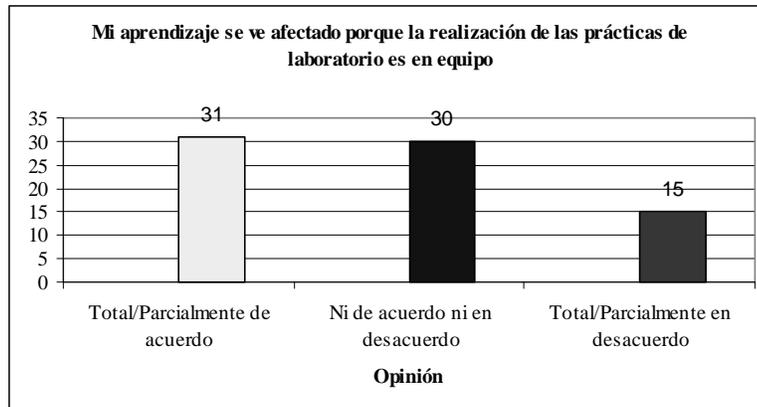


Figura 10. Opinión de los encuestados acerca de la realización de prácticas en equipo

Sin embargo, respecto a la convivencia y colaboración al interior del grupo en dichas prácticas, el 81% de los jóvenes opinan que ésta se da en un ambiente de apoyo, pero sólo el 57% de los alumnos siente la confianza suficiente para acercarse a sus compañeros de grupo para aclarar alguna duda en el procedimiento de realización de las prácticas de laboratorio, esto se ilustra en la figura 11.

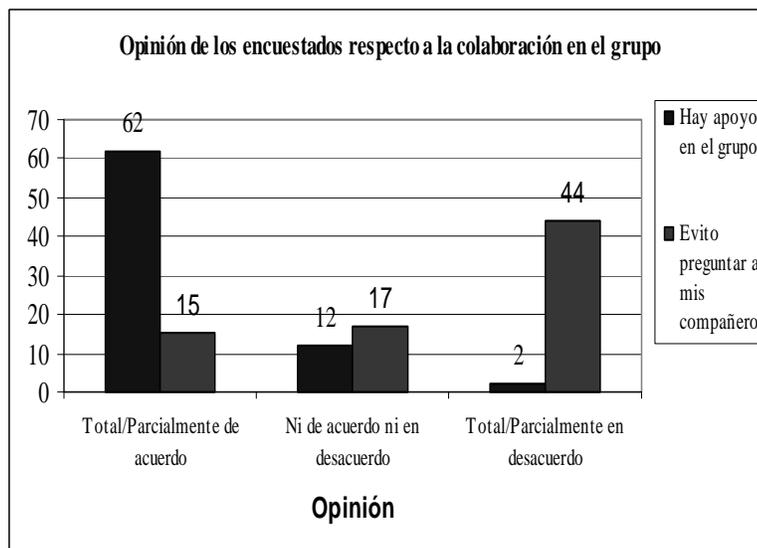


Figura 11. Opinión de los encuestados respecto a la colaboración y cooperación en el grupo.

Esta información deja ver que a los alumnos no les agrada el tener que realizar las prácticas en equipo, en los comentarios emitidos en la sección abierta de la encuesta, los

alumnos manifiestan que les gustaría disponer de más tiempo y de más espacio en los laboratorios para trabajar, así que ellos comprenden que la realización de las prácticas en equipo es necesaria por el factor tiempo y espacio, sin embargo opinan que esta situación no es beneficiosa para su aprendizaje.

Se destaca el ambiente de camaradería y cooperación que se fomenta en los grupos en la realización de las prácticas, lo que permite que los jóvenes se apoyen unos a otros para que la ejecución de dichas clases sea beneficiosa para todos los alumnos.

Acercas de las habilidades que los jóvenes perciben han adquirido a través de la realización de las prácticas, sólo el 40% de los alumnos consideran que han obtenido las habilidades suficientes para el adecuado manejo de las herramientas de los laboratorios, el 68% afirma que conoce la utilidad de los instrumentos presentes en los mismos, y el 56% puede describir la operación de cada uno de estos artefactos, lo que se detalla en la figura 12.

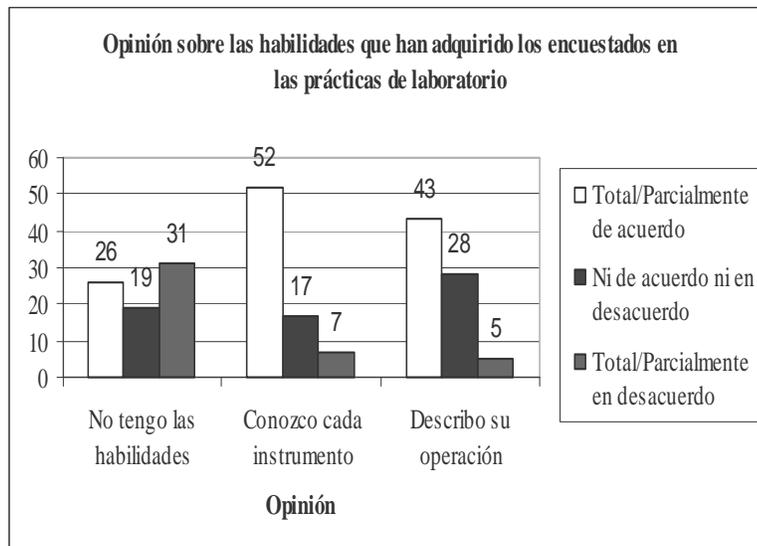


Figura 12. Opinión de los encuestados sobre las habilidades que han adquirido al realizar las prácticas de laboratorio.

Esta información se respalda en los comentarios emitidos por los jóvenes, ya que manifiestan que les hace falta más tiempo en los laboratorios para adquirir las

habilidades suficientes para dominar totalmente las herramientas e instrumentos de los laboratorios, y poder actuar en una forma 100% autónoma.

En cuanto al ritmo de desarrollo de las prácticas, sólo el 46% de los alumnos percibe que éstas se desenvuelven adecuadamente, es interesante observar un porcentaje muy similar de alumnos considera que el ritmo de las prácticas lo determinan los alumnos más aventajados, lo que se resume en la figura 13.

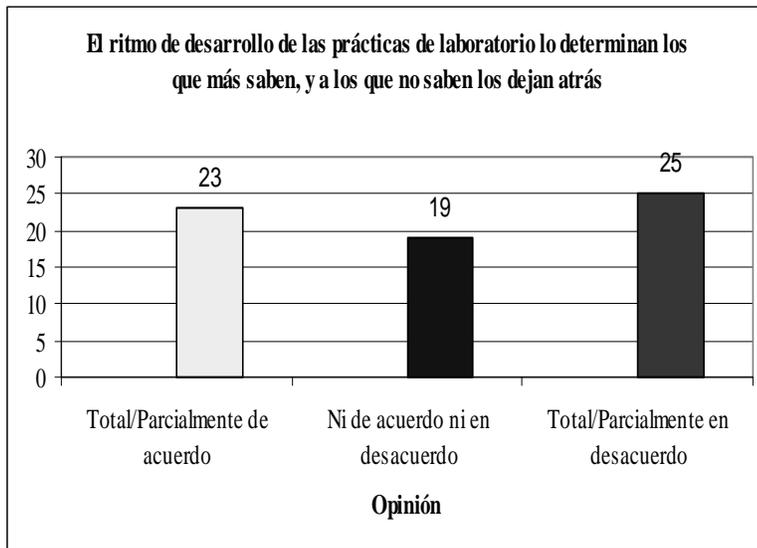


Figura 13. Opinión de los encuestados sobre el desarrollo de las prácticas

Respecto a la guía del profesor, la inmensa mayoría, más del 97% de los alumnos piensan que el profesor les proporciona una asesoría adecuada para mejorar su desempeño en las sesiones, y un porcentaje muy similar considera que las instrucciones que recibe para la realización de las prácticas son adecuadas, pero sólo el 53% de los estudiantes se siente capaz de realizar alguna práctica sin la guía o la presencia del profesor para su ejecución, lo que se muestra en la figura 14.

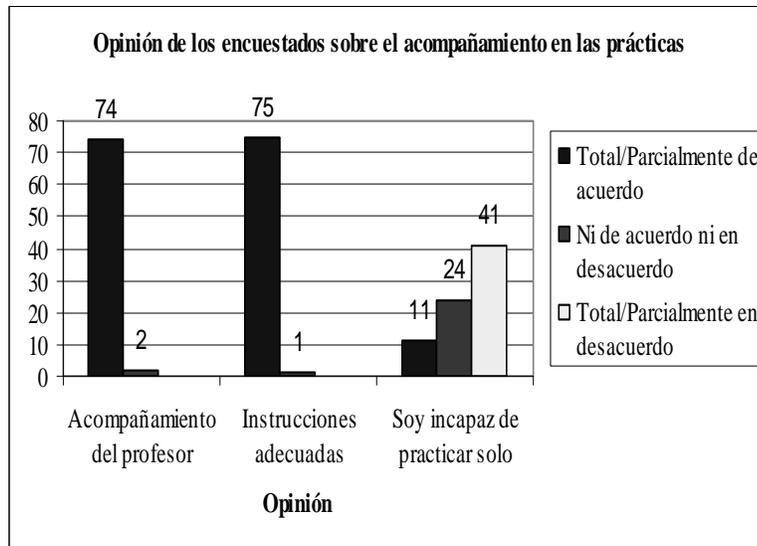


Figura 14. Opinión de los encuestados sobre el acompañamiento en las prácticas

Estos datos dejan ver que los alumnos no han desarrollado la capacidad del aprendizaje autónomo, y se sienten inseguros respecto a su desempeño en las prácticas, en los comentarios emitidos en la sección abierta de la encuesta, algunos alumnos sugieren que una vez que el profesor les ha indicado como realizar cierta práctica, se les programe otra sesión en la que ellos mismos, sin guía del docente realicen una práctica similar, nuevamente el factor tiempo y espacio limita a los profesores para fortalecer en los alumnos el conocimiento adquirido en las sesiones prácticas mediante la repetición.

El 75% de los alumnos elabora sus propios apuntes para entender mejor los procedimientos en las prácticas, y el 71% considera que ha desarrollado maneras propias de trabajar al realizar las prácticas de laboratorio, además el 86% considera que la forma en que se le evalúa su desempeño en las prácticas es adecuada, esta información se resume en la figura 15.

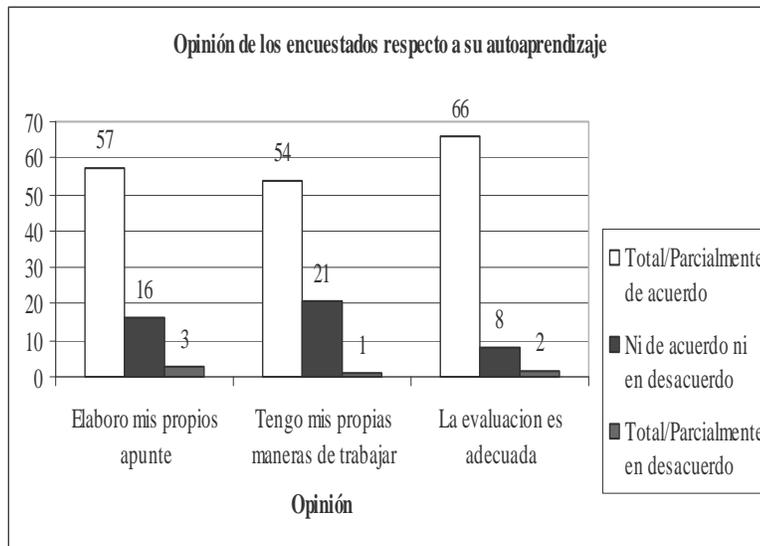


Figura 15. Opinión de los encuestados respecto a su autoaprendizaje

Los datos plasmados en la figura 4.12 dejan ver que los alumnos han desarrollado el juicio crítico y habilidades del pensamiento que les permiten organizar la información presentada en las prácticas de la mejor manera para propiciar su aprendizaje, y son conscientes de que deben organizar los datos de una manera que les sea fácil de entender para ellos.

El 94% de los alumnos piensa que la asesoría en el uso de las herramientas de los laboratorios es adecuada, y el 75% cree que el profesor cierra la sesión de prácticas aclarando las dudas adecuadamente, estos datos se resumen en la figura 16.

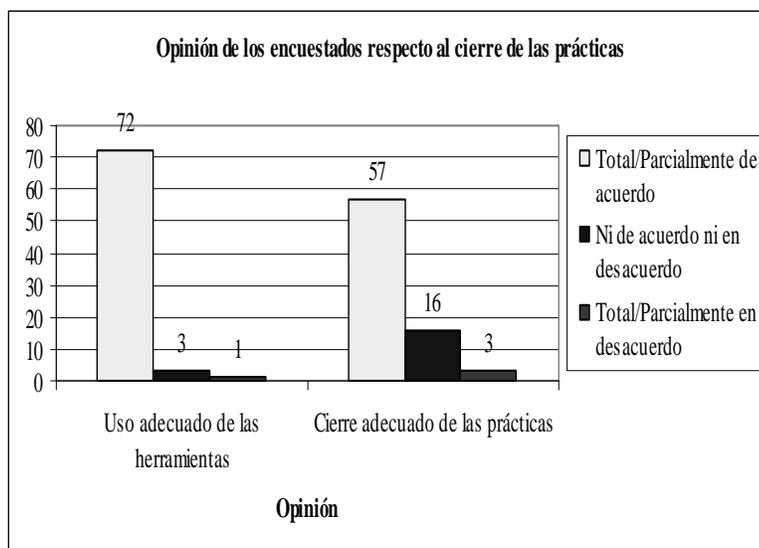


Figura 16. Opinión de los encuestados respecto al cierre de las prácticas

Estas opiniones plasman que los alumnos están de acuerdo en el seguimiento y cierre que los docentes dan a las sesiones prácticas,

Respecto a las condiciones físicas de las instalaciones de los laboratorios, la opinión de los alumnos se resume como sigue:

Tabla 1.

Estado de las instalaciones y equipamiento de los laboratorios

Aspecto	Porcentaje de alumnos con opinión favorable	Porcentaje de alumnos con opinión desfavorable o neutral
Iluminación	96.1%	3.9%
Ventilación	90.8%	9.2%
Olor	44.7%	55.3%
Temperatura	80.3%	19.7%
Estado de los instrumentos	84.2%	15.8%
Estado de la maquinaria	94.7%	5.3%

Respecto a las condiciones físicas en las cuales se desarrollan las prácticas de laboratorio, la Tabla 1 resume que en todos los aspectos a excepción del olor, los alumnos las consideran como favorables. Respecto al olor, este es un factor que depende el tipo de práctica que se realiza, razón por la cual, cuando se procesan ciertos productos el olor no es agradable, sin embargo los alumnos manifiestan que esta característica es propia de los laboratorios de la carrera y saben que no es un factor que pueda modificarse fácilmente.

Por último se resumen los comentarios que los alumnos expresaron acerca de su opinión general sobre las prácticas de laboratorio en la tabla 2.

Tabla 2.

Comentarios de los alumnos sobre las prácticas de laboratorio

Comentario	Número de Menciones
Tener más tiempo para realizar las prácticas	9
Que haya menos gente realizando prácticas al mismo tiempo	8
Mejorar el orden en la realización de las prácticas y en la entrega de materiales	8
Las prácticas son muy buenas, y todo el proceso es correcto	6
Que haya más material para realizar las prácticas	6
Queremos realizar más prácticas	5
Que nos den explicaciones más detalladas para realizar las prácticas y para la utilización de los instrumentos	5
La báscula y el refrigerador no sirven	4
Que haya más equipo para realizar las prácticas	2
Que todos los alumnos participen en la realización de las prácticas	1

4.2.2 Resultados de la encuesta aplicada a maestros

En lo que respecta a los profesores la encuesta fue aplicada a los 6 docentes que imparten clases prácticas en los laboratorios de PAI. De los 6 profesores la mayoría cuentan con el grado de maestría, lo que se resume en la figura 17.

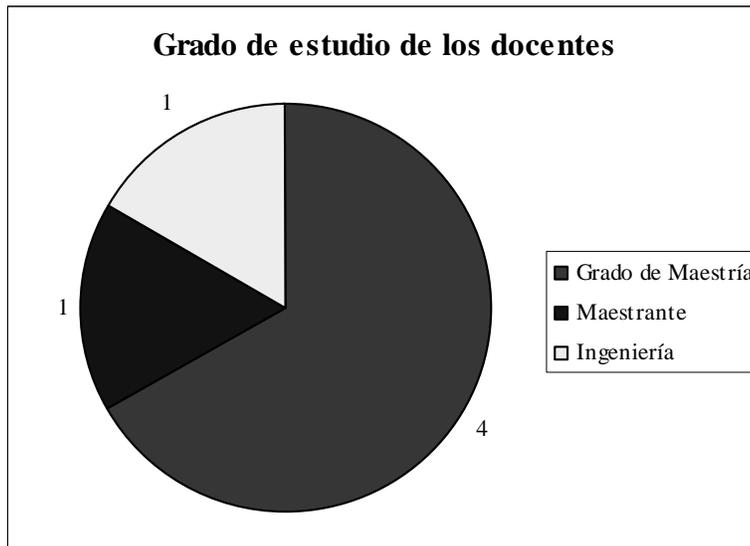


Figura 17. Grado máximo de estudio de los docentes

En lo que respecta a la experiencia docente de los profesores, la mayor parte tienen más de 8 años de experiencia docente, lo que se detalla en la figura 18.

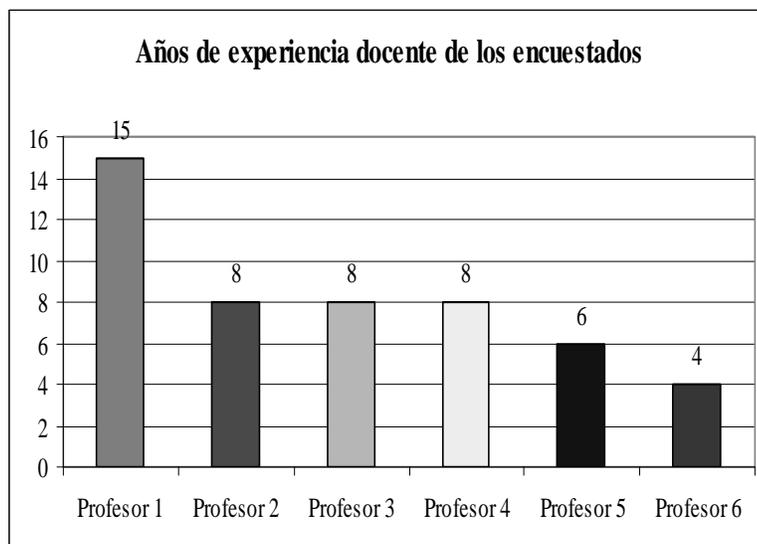


Figura 18. Años de experiencia docente de los encuestados

Derivado de la información presentada, se concluye que la planta docente que actualmente es la encargada de impartir las clases prácticas en los laboratorios de la carrera de PAI se encuentra con un grado de estudios adecuado para la labor, además de que cuentan con la experiencia docente suficiente que les permita diseñar y ejecutar las prácticas de una manera adecuada, lo que se traduce en un beneficio para los alumnos.

En lo que respecta a la afirmación número 1 de la encuesta para profesores que dice: El uso de las herramientas del laboratorio en las prácticas, contribuye a que los estudiantes refuercen el conocimiento adquirido en cuatrimestres pasados, los 6 profesores estuvieron totalmente de acuerdo, lo que concuerda con la opinión de los alumnos, por lo que se concluye que ambas partes, alumnos y profesores perciben a las prácticas de laboratorio como un medio conveniente y adecuado para propiciar el aprendizaje de los estudiantes.

En relación al ítem número 2, que se refiere al alumno y la realización de las prácticas de laboratorio en equipo, la mayoría de los docentes estuvo de acuerdo en que los alumnos aprenden mejor trabajando en equipo, lo que se plasma en la figura 19.



Figura 19. Opinión de los docentes respecto al aprendizaje en equipo

Al cuestionárseles sobre si fomentan la camaradería en las prácticas de laboratorio, sólo 2 docentes estuvieron totalmente de acuerdo con la afirmación.

Estos dos ítems llaman la atención al contrastarlos con la opinión vertida por los alumnos en cuestionamientos similares, es claro que los docentes consideran que la mejor manera de realizar las prácticas de laboratorio es en equipo, basados en el factor tiempo, espacio y planeación de actividades, pero los alumnos consideran que de esa manera no aprovechan de la mejor manera las prácticas.

Respecto a la colaboración y cooperación, los profesores manifiestan que no fomentan la camaradería en sus grupos, los alumnos en relación con este apartado, en la sección abierta de la encuesta manifestaron que les gustaría que hubiera más orden en la ejecución de las prácticas, definitivamente este es un factor en el que profesores y alumnos deben ponerse de acuerdo.

Respecto al ritmo de desarrollo de las prácticas, la mayor parte de los docentes estuvo en desacuerdo con la afirmación de que son los alumnos quienes marcan el ritmo de desarrollo de la clase, esta pregunta se ratifica con el resultado de la pregunta siguiente, en la que la mayoría de los profesores estuvieron de acuerdo en que deben ser ellos los que deben guiar el desarrollo de las prácticas para que se cumplan los objetivos de las mismas, lo que se plasma en la figura 20.

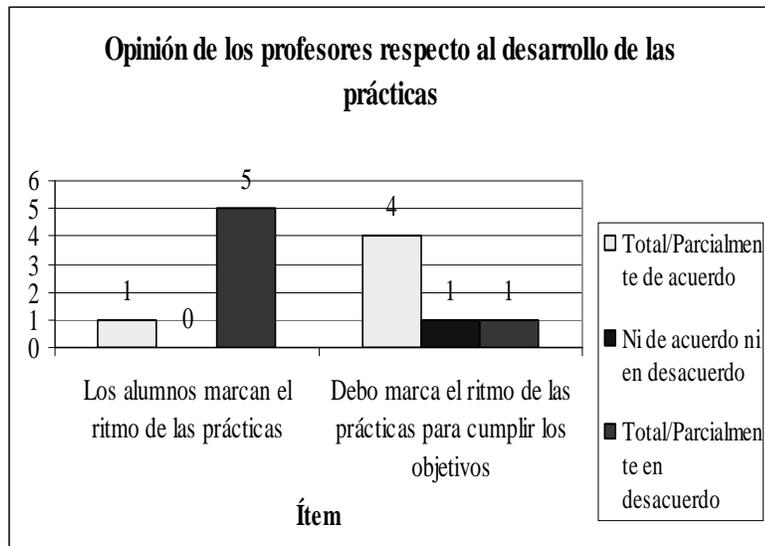


Figura 20. Opinión de los profesores respecto al desarrollo de las prácticas.

En estos dos cuestionamientos realizados a los profesores, se observa que éstos no están de acuerdo en propiciar la autodirección y el autoaprendizaje de los alumnos, coincidiendo con lo que mencionan los últimos, al manifestar que los profesores conducen adecuadamente las prácticas, por lo que se concluye que es por ésta razón por la que los alumnos manifiestan que no se sienten preparados para realizar las prácticas sin apoyo de los profesores, y por lo que piden que se les asignen prácticas que puedan ejecutar sin la dirección del profesor.

La mayoría de los profesores expresó que fomentan en sus estudiantes el juicio crítico en la realización de las prácticas de laboratorio.

Todos los profesores estuvieron en desacuerdo con la afirmación que dice: Mis alumnos son inconscientes de sus procesos mentales al ejecutar las prácticas de laboratorio, de igual manera todos los profesores coincidieron al estar de acuerdo con que el uso de las herramientas de los laboratorios en las prácticas de laboratorio facilita su labor docente.

Estos ítems coinciden con lo que los alumnos manifiestan en cuestionamientos similares, por lo que se confirma que los profesores fomentan en sus alumnos el juicio crítico y el desarrollo de habilidades del pensamiento y de procesos mentales.

Respecto a las condiciones físicas de las instalaciones de los laboratorios, la opinión de los docentes se resume como sigue:

Tabla 3.

Estado de las instalaciones y equipamiento de los laboratorios de acuerdo a la opinión de los docentes

Aspecto	Porcentaje de docentes con opinión favorable	Porcentaje de docentes con opinión desfavorable o neutral
Iluminación	100%	0%
Ventilación	83%	17%
Olor	66%	34%
Temperatura	100%	0%
Estado de los instrumentos	100%	0%
Estado de la maquinaria	100%	0%

Al igual que los alumnos, en relación a las condiciones físicas en las que se desarrollan las prácticas, los docentes consideran que éstas son adecuadas, a excepción del olor que, como ya se explicó es natural que sea desagradable en el procesamiento de ciertos productos naturales.

En lo que se refiere a los elementos que utilizan los profesores para planear y realizar las prácticas de laboratorio, los criterios que manifestaron los encuestados se resume en la figura 21.

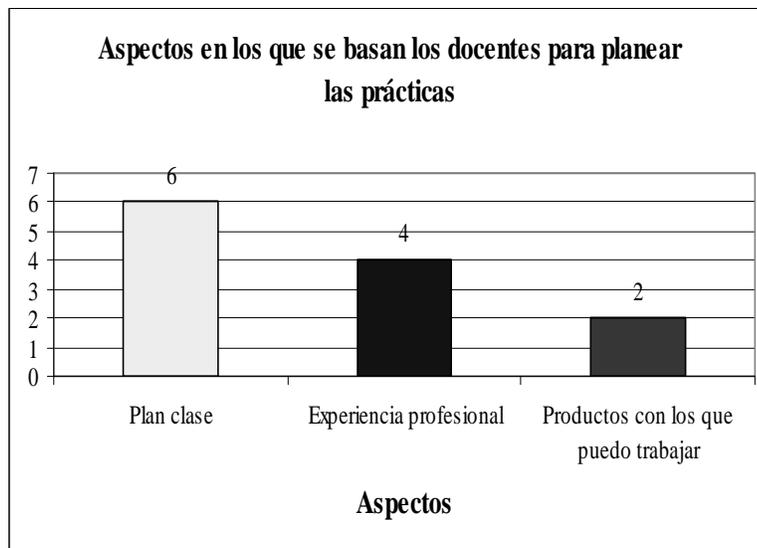


Figura 21. Aspectos que toman en cuenta los docentes para planear sus prácticas

Estos datos dejan ver que el elemento en el que se basan todos los docentes para planear sus prácticas es el plan clase, este documento se deriva del plan curricular de cada materia, y resume los objetivos de cada sesión y las estrategias y actividades que se deben realizar para lograrlos, se observa de igual manera que la gran mayoría de los profesores se basan en su experiencia profesional para diseñar prácticas que simulen los procesos productivos de la vida real y capaciten a los muchachos para el trabajo en campo.

Esta manifestación de los docentes coincide con lo que mencionan los alumnos en relación a las prácticas, las cuales opinan se basan en la realidad de la región y simulan los procesos productivos reales.

Respecto a las estrategias de enseñanza que utilizan los docentes para propiciar el aprendizaje en las prácticas de laboratorio, éstas se resumen en la Figura 22.

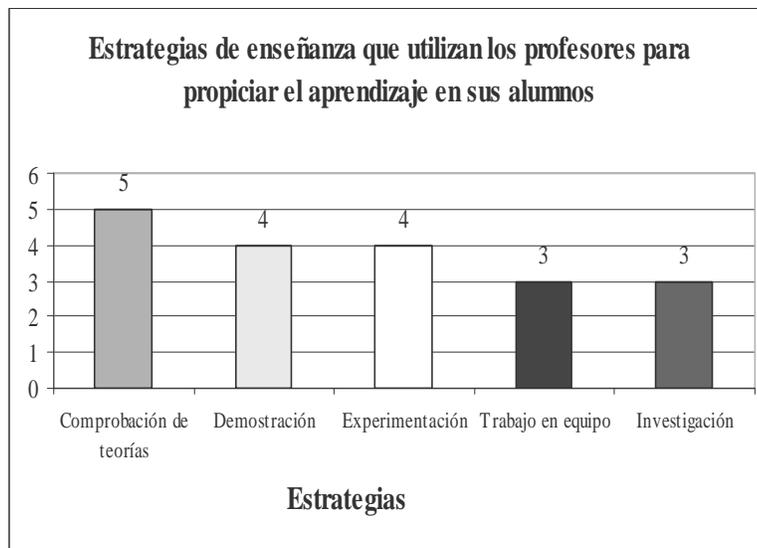


Figura 22. Estrategias de enseñanza que utilizan los profesores para propiciar el aprendizaje en sus alumnos.

Estas menciones de los profesores dejan ver que su principal objetivo es vincular la teoría con la práctica por medio de la demostración, llevando a los alumnos al aprendizaje de las teorías y postulados existentes por medio de la experimentación y la práctica con productos reales, el trabajo en equipo y la investigación constituyen un elemento importante ya que la mitad de los profesores emplean en sus clases.

Los profesores manifestaron en que la evidencia del aprendizaje obtenido por los alumnos en las prácticas de laboratorio, se plasma mediante los siguientes aspectos:

- Elaboración de un reporte por escrito
- Habilidades manifestadas en la realización de las prácticas de laboratorio
- Calificación obtenida en el examen
- Procesamiento de productos

Estos aspectos están directamente relacionados con los que los maestros mencionaron como métodos de evaluación para las prácticas de laboratorio, datos que se resumen en la figura 23.

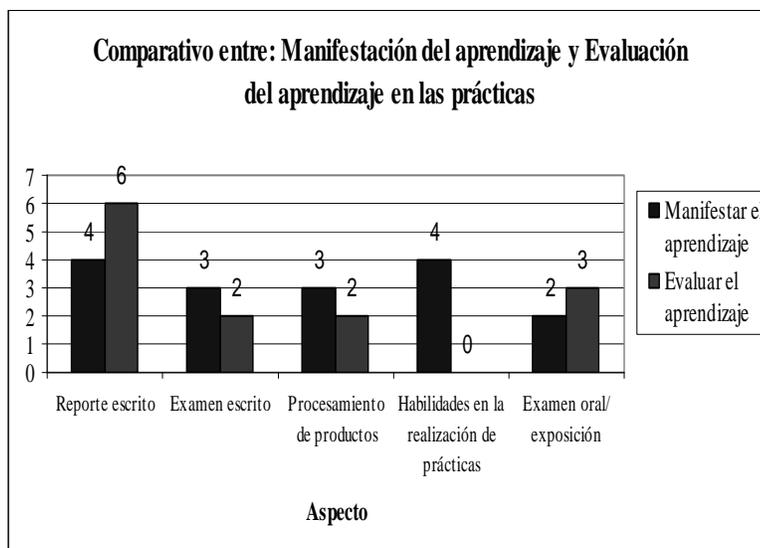


Figura 23. Comparativo entre los ítems que cuestionan a los docentes sobre los aspectos que manifiestan el aprendizaje en los alumnos y los aspectos mediante los que se evalúa el aprendizaje en los alumnos.

En relación a la manifestación del aprendizaje contrastada con la evaluación del mismo, los profesores coinciden en los aspectos que mencionan para ambas vertientes, sin embargo se detecta que reconocen que las habilidades en la práctica es una manifestación del aprendizaje, pero no la evalúan como tal, sino que se encuentra inmersa en los otros aspectos.

4.3 Confiabilidad

El cálculo de la confiabilidad, como ya se ha especificado, se realizó por medio del coeficiente alpha de Cronbach, en el cual se obtuvo un coeficiente del 0.774.

Al realizar un análisis de los ítems que componen la escala de la encuesta, y con el objetivo de elevar el coeficiente de confiabilidad se eliminaron dos ítems, que fueron el de conocimientos previos sobre los instrumentos en los laboratorios y el que se refiere al olor en los laboratorios, ya que éstos dos aspectos no discriminan adecuadamente, y no son trascendentes en la encuesta que se aplicó, por lo que no son determinantes si se

excluyen del cálculo, sin embargo se incluyen en el reporte de resultados para efectos informativos.

En la tabla 4 se resumen los cálculos realizados para determinar el coeficiente alpha obtenido para este estudio.

Tabla 4.

Cálculo de coeficiente alpha

Ítems calculados	Coeficiente alpha obtenido
25 ítems que conforman la encuesta	0.724
24 ítems (se excluyó ítem 1)	0.763
23 ítems (se excluyó ítem 1 e ítem 3)	0.755
23 ítems (se excluyó ítem 1 e ítem 6)	0.762
23 ítems (se excluyó ítem 1 e ítem 19)	0.774

4.4 Síntesis del capítulo

En este capítulo se presentaron los resultados producto de la aplicación de los instrumentos de recopilación de datos, los cuales fueron de dos tipos, uno para alumnos y otro para docentes. Las entrevistas fueron realizadas en base a la operacionalización de los conceptos encontrados en el marco teórico, y perfeccionadas por medio de la ejecución de una prueba piloto, en la que se replantearon algunos ítems que se detectaron eran conflictivos o de difícil comprensión por parte de los participantes. En general los resultados plasmados dejan ver que los alumnos y los profesores consideran que las prácticas de laboratorio son un medio eficiente para la adquisición de habilidades prácticas en los estudiantes y para el reforzamiento de los conocimientos obtenidos y simulan de manera eficiente los procesos productivos reales. La convivencia y cooperación que se da en estas sesiones es adecuada, sin embargo la

organización de las sesiones requiere de una mejora, para que los alumnos aprovechen mejor los espacios y el tiempo del que disponen en los laboratorios.

Por último, se encuentra que estos resultados detallados anteriormente, responden adecuadamente a la pregunta de investigación principal y sus subordinadas, aspecto que se desglosa en el siguiente capítulo, al presentar los resultados fundamentales y las conclusiones que muestran la solución de estos cuestionamientos y por ende, de la problemática planteada en este trabajo de investigación.

Conclusiones

En el último capítulo de este trabajo documental, se presentan las conclusiones que se derivan del análisis de los resultados, de manera sintética y concreta, con la finalidad de dar al lector los elementos finales que cierran este trabajo reflexivo. Se incluyen los resultados fundamentales enlistados de manera concreta, las conclusiones, las recomendaciones organizadas en tres rubros, en lo académico, en lo práctico y en lo teórico, y adicionalmente sugerencias sobre trabajos futuros que se pueden desarrollar después de la conclusión de este trabajo de investigación.

5.1 Resultados fundamentales

En este apartado se resumen los resultados obtenidos del análisis de los datos cuantitativos que se generaron por medio de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos diseñados para este estudio de investigación y que se guían en las preguntas de investigación particulares planteadas en el inicio de este documento.

Los resultados de este trabajo de investigación se resumen a continuación:

- La mayor parte de la población de estudiantes de la carrera de PAI de la UTN provienen de un medio rural o semiurbano, de bachilleratos relacionados con el área de estudio de la carrera de PAI, sin embargo, estos planteles de educación media superior no cuentan con laboratorios que se asimilen a los de la UTN, lo que se traduce en una carencia de capacidad técnica de los estudiantes al ingresar a la Institución educativa.
- En relación a los profesores, éstos cuentan con la capacitación adecuada en un nivel de maestría y una experiencia en la docencia importante.
- La postura de los alumnos y maestros respecto a la ejecución de las prácticas de laboratorio es muy positiva, ya que las perciben como un medio para reforzar el conocimiento que los estudiantes han adquirido, además de considerar se basan en

la realidad de la región y simulan los procesos productivos reales, este aspecto se propicia gracias a la planeación de las prácticas de laboratorio.

- La planeación de las sesiones en los laboratorios la efectúan los profesores basándose en el plan clase, que se deriva del plan de estudios y la matriz de asignatura, en el que plasman la estrategia que utilizarán para la enseñanza de cada tema especificado en el plan de estudios, adicionalmente toman en cuenta su experiencia profesional y los productos naturales con los que pueden trabajar, ya que es en el procesamiento de materias primas naturales donde se aplican los conocimientos teóricos que los alumnos aprenden en el aula.
- Las prácticas de laboratorio se realizan en equipo derivado del espacio y del tiempo del que se dispone, respecto a esta situación la opinión de los alumnos es desfavorable, ya que consideran que su aprendizaje se ve afectado porque la realización de las prácticas de laboratorio siempre es en equipo, en contraste con la de sus profesores, que piensan que los alumnos aprenden mejor en equipo que solos.
- En la misma temática del punto anterior, los alumnos consideran necesaria la realización de más prácticas de laboratorio y que hayan menos alumnos en las sesiones, para aprovechar de mejor manera los instrumentos y herramientas y tener la oportunidad de participar todos en la ejecución de las prácticas, en contraste con lo que opinan los profesores, ya que derivado de los medios y del tiempo del que disponen para la ejecución de las sesiones, consideran que la mejor manera de llevarlas a cabo es en equipo.
- El aspecto referente a la colaboración y la cooperación es positivo en la percepción de los alumnos, lo que deja ver que el problema no es la convivencia o el apoyo al interior del grupo, si no el exceso de gente en las prácticas, lo que hace

que los alumnos sientan que no aprovechan al máximo las sesiones, y que sólo algunos alumnos tienen la oportunidad de practicar con los instrumentos y maquinaria instalados.

- Acerca de las habilidades que los alumnos consideran haber adquirido a través de las prácticas de laboratorio, las contemplan como insuficientes para manejar los equipos y maquinaria de los laboratorios adecuadamente, sin embargo afirman conocer la maquinaria y opinan que pueden describir la operación de la misma. Lo que deja ver que el conocimiento que están adquiriendo en este rubro es sólo a nivel conceptual, y no se obtiene la destreza práctica que requieren para el adecuado procesamiento de materias primas. Este aspecto tiene congruencia y viene a confirmar la percepción de los alumnos respecto a que es necesario que todos tengan la oportunidad de operar la maquinaria para capacitarse en la práctica de la manipulación de los equipos.
- Adicionalmente, los jóvenes perciben que el ritmo de desarrollo de las prácticas de laboratorio lo marcan los alumnos más avanzados, situación que se justifica con la observación referente al exceso de gente en las sesiones, lo que imposibilita el seguimiento personal de los participantes, los profesores en contraparte, contemplan que deben ser ellos los que determinen el ritmo de desarrollo de las prácticas.
- Los alumnos están muy satisfechos respecto a la guía, seguimiento y cierre que el profesor les brinda en la ejecución de las prácticas de laboratorio, lo que evidencia el adecuado trabajo que realiza el docente al frente del grupo. Llama la atención que la autodirección es un factor en el cual los jóvenes no se sienten totalmente capaces, al expresar una opinión titubeante respecto a la posibilidad de realizar prácticas de laboratorio sin la guía del maestro, lo que coincide con la expresión

de los profesores respecto a la escasa autodirección que les permiten a los alumnos.

- Los jóvenes son plenamente conscientes de sus procesos mentales y consideran que han desarrollado sus métodos propios de trabajo, este factor se apoya por la opinión vertida por los docentes, quienes expresan que fomentan el juicio crítico y las habilidades mentales en sus educandos.
- En relación a las condiciones físicas en las cuales se desarrollan las prácticas, alumnos y profesores están de acuerdo en que son agradables, a excepción del olor, que en ocasiones dependiendo de la materia prima que se procese puede ser desagradable, sin embargo los alumnos y docentes expresaron que este es un elemento con el que pueden trabajar, y que es parte de su carrera.
- Los profesores consideran que las herramientas de los laboratorios les facilitan su labor docente y les permiten enseñar de una mejor manera.
- Las estrategias educativas que utilizan los docentes en las sesiones prácticas son la demostración de teorías por medio de procesos prácticos, la demostración, la experimentación, la investigación y el trabajo en equipo.
- La evaluación de las prácticas de laboratorio se efectúa mediante la elaboración de reportes escritos de cada práctica por los alumnos, además de la propia realización de las prácticas, en donde se evidencia la pericia adquirida por medio del resultado de las mismas, un examen escrito y el resultado de las prácticas, es decir los productos industriales elaborados por los alumnos.
- Al contrastar el proceso de planeación de las prácticas que se ha identificado en este estudio, con la ejecución de las mismas y la evaluación reportada por medio de las calificaciones parciales que los profesores han entregado hasta la fecha en

la que se reportan estos resultados, se observa que el aspecto en el que los alumnos tienen mejores calificaciones es en el procesamiento de productos.

- En el mismo contexto, otro elemento evaluado es la participación en las sesiones, en este criterio los alumnos tienen calificaciones muy dispares, lo que evidencia que motivo de la organización por equipos en las prácticas, se complica para el profesor determinar objetivamente la adecuada participación en las prácticas.
- Otro factor que se da a notar al revisar las calificaciones reportadas por los profesores que ya evaluaron el primer parcial, es que algunos alumnos no han presentado algunos reportes en su totalidad, lo que denota que, o los jóvenes no asisten a las sesiones completas y por eso no pueden presentar un reporte completo, o definitivamente no comprenden el proceso de la práctica y por lo tanto no pueden reportar todo el procedimiento como tal.

5.2 Conclusiones

Tomando como guía la pregunta de investigación planteada en el inicio de este documento, la cual permite solventar la problemática detectada y que dio origen a este trabajo de investigación, se determina que las condiciones en las que se propicia un aprendizaje efectivo durante las sesiones prácticas apoyadas con tecnología educativa en la UTN son:

- El grado de preparación tanto en lo teórico como en lo práctico de la planta docente que imparte las sesiones prácticas.
- La reproducción y simulación de procesos productivos reales, acordes al entorno agroindustrial de la región en las sesiones prácticas, por medio de la tecnología educativa de los laboratorios.
- La utilización de productos naturales de la región, que se deriva en el hallazgo de nuevas formas de industrialización y comercialización de dichos productos.

- El esquema de inicio, desarrollo y cierre de las sesiones.
- La manipulación de la maquinaria y equipo de los laboratorios, que permite que los alumnos desarrollen sus propios métodos de trabajo.
- La evaluación por medio de productos terminados, lo que permite que los alumnos vean en la realidad el producto de su aprendizaje.

Se determina que en general el desarrollo de las sesiones es de manera adecuada y beneficiosa para los alumnos, los cuales se sienten cómodos y consideran que estas sesiones son provechosas para ellos, los profesores, de igual manera, tienen una postura positiva hacia las prácticas, ya que éstas apoyan su desempeño como docentes y lo hacen más fácil. El proceso de planeación de las prácticas permite que éstas se basen en los procesos productivos reales y que utilicen los productos naturales propios de la región, lo que las hace muy pertinentes al entorno impactando significativamente en la capacitación que reciben los alumnos, al darles conocimientos aplicables en su entorno.

Al observar el listado de las condiciones encontradas, se ve que en las prácticas de laboratorio es necesario fomentar en mayor medida la autodirección y el autoaprendizaje en los alumnos, para que adquieran seguridad en la realización de las prácticas y puedan aprovechar algunas sesiones en las que el profesor no pueda estar presente. Es así como las prácticas de laboratorio en la carrera de Procesos Agroindustriales, se erigen como un mecanismo que permite la capacitación práctica y la adquisición de habilidades para el procesamiento de productos naturales y así dar un valor agregado a los frutos agrícolas del estado.

5.3 Recomendaciones

La conclusión de este trabajo de investigación, mediante el cual se ha obtenido el profundo conocimiento de la dinámica escolar en el programa educativo de PAI, así como también del proceso de planeación, ejecución y evaluación de las prácticas de

laboratorio, permite expresar las siguientes recomendaciones. Estas sugerencias se estructuran en tres ámbitos, adecuados para el contexto educativo y las características del modelo educativo y de la Universidad Tecnológica de Nayarit:

En lo académico

- Realizar una revisión de la dosificación de las sesiones prácticas para lograr la realización de las mismas con menos participantes en los laboratorios.

- Diseñar actividades complementarias a las prácticas, en las que los alumnos puedan repetir los procedimientos que se realizan en las sesiones y así fortalecer la adquisición de habilidades prácticas para el procesamiento de productos.

- Organizar las prácticas de una forma dinámica, para que no siempre sea la misma mecánica en su realización y los alumnos puedan interactuar de diferentes maneras, lo que les permitirá participar en las sesiones en diversos roles.

En lo práctico

- Propiciar en los alumnos la colaboración y la cooperación, para que puedan auxiliarse entre ellos y de esa manera se gesten en los jóvenes el auto aprendizaje y la auto dirección.

- Elaborar guiones para las prácticas que permitan que todos los alumnos puedan seguir el ritmo de desarrollo de las mismas, con una participación equitativa y uniforme.

- Realizar una revisión del sistema de ventilación en los laboratorios para determinar si es factible colocar extractores de aire o un sistema de purificación ambiental que minimice el olor desagradable que se produce al procesar ciertos productos en los laboratorios

- Establecer un mecanismo que facilite el procedimiento de entrega y devolución de materiales para la realización de las prácticas de laboratorio.

-

En lo teórico

- Apoyar el desarrollo de las sesiones prácticas con documentación que detalle el funcionamiento y utilidad de cada herramienta presente en los laboratorios, para que los alumnos puedan consultar la información cuando lo requieran o lo deseen.

- Revisar la dosificación de las sesiones teóricas y prácticas por parte de los docentes para determinar la posibilidad de realizar ajustes en los tiempos de ejecución de las prácticas de laboratorio.

5.4 Investigaciones futuras

Al concluir este trabajo de investigación, se observa un interesante panorama en el cual, se puede continuar con las investigaciones relacionadas con la tecnología educativa y su aplicación en la Universidad Tecnológica de Nayarit.

Para todas las carreras de la universidad, se vislumbra la posibilidad de realizar indagaciones similares a ésta, que determinen la efectividad de la tecnología educativa como un medio para propiciar el aprendizaje efectivo en los alumnos. En el proceso de realización de este estudio se detectó que en la Universidad no se ha iniciado el estudio del impacto que tiene la tecnología educativa en el proceso cognitivo de los alumnos, ya que se toma como parte del proceso de enseñanza aprendizaje.

La realización de estudios como el que se presenta en este documento permite la utilización eficiente de los recursos con los que cuenta la universidad, lo que se traduce en un beneficio directo para los alumnos de la misma.

Referencias

- American Association for the Advancement of Science. (S/F). *Ciencia: Conocimiento para todos en línea*. Recuperado el 26 de agosto de 2008, de <http://www.project2061.org/esp/publications/sfaa/online/chap13.htm>.
- Armería, L. (2005). *Diseño de una página web apoyada en el aprendizaje significativo para la enseñanza de la historia en educación primaria*. México
- Bates, A. (1999). *La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia*. México: Trillas
- Bates, A. y Poole, G. (2003). *Effective teaching with technology in higher education*. EEUU: Jossey-Bass
- Barrón, C. (2006). *Proyectos educativos innovadores: Construcción y debates*. México: UNAM
- Batista, E. (S/F). *Teorías de aprendizaje para la sociedad de la información*. Recuperado el 25 de agosto de 2008, de http://nogal.mentor.mec.es/~lbag0000/html/teoria_1.HTM
- Beltrán J. y Bueno, J. (1995). *Psicología de la educación*. España: Marcombo
- Bernad, J. (2000). *Modelo cognitivo de evaluación educativa: Escalas de estrategia de aprendizaje contextualizado*. España: Narcea
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México: Pearson Educación
- Best, J.W. (1989). *Cómo investigar en educación*. España: Morata.
- Bigge, M. y Hunt, M. (2000). *Bases psicológicas de la educación*. México: Trillas.
- Bower, G. y Hilgard, E. (1989). *Teorías del aprendizaje*. México: Trillas
- Briones, G. (1998). *Métodos y técnicas de investigación para las Ciencias Sociales*. México: Trillas.
- Burbules, N. y Callister, T. (2001). *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. México: Granica

- Buss, H. (2006). *Raíces de la sabiduría*. México: Thomson
- Cabero, J., Duarte, A. y Barroso, J. (1997). *La piedra angular para la incorporación de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los contextos educativos: la formación y el perfeccionamiento del profesorado*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2008, de <http://www.uib.es/depart/gte/revelec8.html>
- Cabero, J. (1999). Tecnología educativa: diversas formas de definirla. En J. Cabero (Ed). *Tecnología educativa*. España: Síntesis educación
- Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa diseño y utilización de medios en la enseñanza*. España: Paidós
- Canales, R. (2007). *Identificación de factores que contribuyen al desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con apoyo de las TIC, que resulten eficientes y eficaces. Análisis de su presencia en tres centros docentes*. España.
- Carretero, M. (1997). *Constructivismo y educación*. México: Progreso
- Carretero, M. (1997). *Introducción a la psicología cognitiva*. Argentina: Aique
- Castañeda, J., De la Torre, M., Morán, J. y Lara, L. (2001). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill
- Cea, Ma. (2001). *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. España: Síntesis
- Churchill, G. (2003). *Investigación de mercados*. México: Thomson
- Coll, C. (2000). Constructivismo e intervención educativa. En M. Rovira (Ed). *El constructivismo en la práctica*. España: Laboratorio Educativo
- Consejo Nacional de Población. (2005). *Índices de marginación por municipio*.
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas. (2006). *15 años 1991 – 2006 Universidades Tecnológicas impulsando el desarrollo de México*. México: Diseños e impresos de Querétaro

- Coordinación General de Universidades Tecnológicas. (2006). *Las Universidades Tecnológicas Mexicanas. Un modelo eficaz, una inversión pública exitosa, un sistema a fortalecer*. México: Litografía Luroel
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas. (2008). *Antecedentes*. Recuperado el 18 de septiembre de 2008, de <http://cgut.sep.gob.mx/cgut/CONTENIDO.HTM>
- Coordinación General de Universidades Tecnológicas. (2008). *¿Quién es el Técnico Superior Universitario?*. Recuperado el 18 de septiembre de 2008, de <http://cgut.sep.gob.mx/cgut/TECSUPE.HTM>
- Díaz, A. (1998). Piaget: aportes para la educación y para la didáctica. En Paidós y Universidad Nacional Autónoma de México (Eds) *Piaget en la educación. Debate en torno de sus aportaciones*. México: Paidós
- Díaz Barriga F. y Hernández, G. (2000). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Colombia: McGraw Hill.
- Duschl, A. y Rubio A. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias: Importancia de las teorías y su desarrollo*. España: Narcea
- Escudero, R., Llinas, H., Obeso, V. y Rojas, C. (2005). *Influencia de la tecnología en el aprendizaje de las asignaturas: cálculo diferencial y estadística descriptiva*. Colombia
- Fernández, R. (1998). Tecnología y sociedad: Análisis de las repercusiones sociales de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. En M. L. Sevillano (Coord.) *Nuevas tecnologías, medios de comunicación y educación*. España: CCS
- Flavell, J. (1998). *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. México: Paidós
- Francés, I. (2001). *Programa de doctorado 'Cartografía, SIG, y Teledetección'*. España.
- Frawley, W. (1999). *Vygotsky y la ciencia cognitiva*. España: Paidós
- Galeano, M. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT
- Galindo, J. (1998). *Técnicas de investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación*. México: Pearson

- García, L. (2004). *El impacto de la implantación de una plataforma tecnológica*. México
- García, M. (2004). *El papel de las tecnologías de información y comunicación en las perspectivas de desarrollo de los jóvenes colimenses*. México
- García, V. (1994). *Problemas y métodos de investigación en educación personalizada*. España: Ediciones RIALP
- Gene, R. (1997). *Trapped in the Net : The Unanticipated Consequences of Computerization*. EEUU: Princenton University Press
- Gobierno del Estado de Nayarit. (2005). *Plan Estatal de Desarrollo 2005 – 2011*.
- Guitert, M. (2001). Tecnologías digitales para un cambio educativo en el aprendizaje de lenguas. En M. Trenchs (Ed.) *Nuevas tecnologías para el autoaprendizaje y la didáctica de lenguas*. España: Milenio
- Hernández, P. (2005). *Educación del pensamiento y de las emociones: Psicología de la Educación*. España: Narcea
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2007). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill
- Hilgard, E. y Marquis, D. (1961). *Conditioning and Learning*. EU: Appleton-Century-Crofts
- Kaplan, M. y Saccuzzo, D. (2006). *Pruebas psicológicas: Principios, aplicaciones y temas*. México: Cengage Learning Editores
- Krajcik, J., Soloway, E., Blumenfeld, P. y Marx, R. (2000). Un andamiaje de herramientas tecnológicas para promover la enseñanza y el aprendizaje de Ciencias. En C. Dede (Comp.) *Aprendiendo con tecnología*. España: Paidós.
- Icart, M., Fuentelsaz C. y Pulpón, A. (2006). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. España: Universidad de Barcelona
- INEGI. (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda*.
- INEGI. (2005). *II Conteo de población y vivienda*.

- Lerma, H. (2004). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto*. Colombia: ECOE Ediciones.
- Lugo, M. y Tadei, P. (1995). Argentina. Nueva Escuela Argentina para el Siglo XXI. *Revista latinoamericana de innovaciones educativas*, 21.
- Montes, J. (2004). *Análisis de el papel que juega el uso de la tecnología educativa para el mejoramiento educativo en el área de español en la escuela secundaria "Juventino Espinosa Sánchez" de la ciudad de Tepic, Nayarit*". México
- Naghi, M. (2000). *Metodología de la investigación*. México: Limusa.
- Narvaja, P. (1998). *Cuestiones relativas a las estrategias de aprendizaje y su relación con el aprendizaje efectivo*. Revista Científica de Educación de la Universidad del Salvador, 1. Recuperado el 28 de agosto de 2008 de <http://www.salvador.edu.ar/uc2-1212.htm>
- Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje Humano*. España: Pearson/Prentice Hall.
- Ortiz, O. (2004). *Impacto de la aplicación de las tecnologías de telecomunicaciones como auxiliares al proceso enseñanza aprendizaje de la educación secundaria en el noreste de México*. México.
- Peterson, Ll. (1983). *Aprendizaje*. México: Trillas
- Picado, G. F. (2006). *Didáctica General: una perspectiva integradora*. Costa Rica.: EUNED
- Poole, B. (2001). *Tecnología educativa*. Colombia: McGraw Hill
- Postman, N. (1992). *Tecnópolis: La rendición de la cultura a la tecnología*. EEUU: Galaxia Gutenberg
- Riera, E. (2003). Nuevas tendencias instruccionales para un aprendizaje efectivo. *Revista Ciencias de la Educación*, 21.
- Rojas, R. (1987). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés.
- Rodríguez, H. y García, E. (1996). *Evaluación en el aula*. México: Trillas

- Sales, C. (2005). *Análisis de las estrategias de enseñanza con tecnologías de la información. ¿Un nuevo contexto metodológico de secundaria?*. España
- Santoianni, F., Striano, M., Nucci, S. (2006). *Modelos teóricos y metodológicos de la enseñanza*. México: Siglo XXI
- Secretaría de la Contraloría del gobierno del Estado de Nayarit. (2007). *Marco normativo de la Universidad Tecnológica de Nayarit*. Recuperado el 30 de Octubre de 2008 de http://www.transparencia.nayarit.gob.mx:8080/cristalweb/faces/verFraccionesv2_7.jsp
- Secretaría de Educación Pública. (1995). *Universidad Tecnológica: Una nueva opción para la formación profesional a nivel superior*. México: Talleres gráficos del Estado de Aguascalientes
- Silva, J. (2004). *La formación en tecnología educativa de los alumnos de educación primaria de la escuela normal prof. "Serafín Peña"*. Una propuesta para su enseñanza, de Silva. México
- Silva, S. (2005). *Medios didácticos multimedia para el aula. Guía práctica para docentes*. México: Ideas Propias
- Skinner, B. (1981). *Reflexiones sobre conductismo y sociedad*. México: Trillas
- Soler, E. (2006). *Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva*. Venezuela: Equinoccio
- Shunk, D. (1998). *Teorías del aprendizaje*. México: Pearson Educación
- Swenson, L. (1991). *Teorías del aprendizaje*. España: Paidós
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de investigación científica*. México: Limusa
- The Institute of Education University of London. (S/F). Teaching and learning Research Programme *TLRP's evidence-informed pedagogic principles*. Recuperado el 26 de agosto de 2008 de <http://www.tlrp.org/themes/themes/tenprinciples.html>
- Universidad Tecnológica de Nayarit. (2008). *Estadística de Educación Superior por inicio de cursos 2008 – 2009*.
- Universidad Tecnológica de Nayarit. (2007). *Procesos Agroindustriales, misión*. Recuperado el 30 de septiembre de 2008 de http://www.utnay.edu.mx/carreras/pai/f_pai.html

Universidad Tecnológica de Nayarit. (2007). *Misión y visión*. Recuperado el 30 de Octubre de 2008 de <http://www.utnay.edu.mx/valores.html>

Universidad Tecnológica de Nayarit. (2008). Programa Institucional de Desarrollo (PIDE) 2008 – 2013.

Valhondo, D. (2003). *Gestión del conocimiento: Del mito a la realidad*. España: Ediciones Díaz de Santos

Velázquez, J. (1997). *Curso elemental de Psicología*. México: Selector

Vila, I. (1998). *Familia, escuela y comunidad*. España: Horsori

Zepeda, F. (2003). *Introducción a la psicología: una visión científico humanista*. México: Pearson Educación.

Zubiria, H. (2004). *Constructivismo en los procesos de enseñanza aprendizaje del Siglo XXI*. México: Plaza y Valdés.

Apéndice 1: Libro de códigos correspondiente a la Entrevista para alumnos

VARIABLE: APRENDIZAJE EFECTIVO			
Categoría	Indicador	Item	Opciones de respuesta
Características del educando	Conocimiento previo	1. Cuando ingresé a la UTN ya sabía manejar alguno de los equipos que ahora uso en las prácticas de los laboratorios de la carrera de PAI	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
Principios teóricos	Aprendizaje significativo, incorporar el conocimiento obtenido al anterior	2. Las prácticas de laboratorio me permiten reforzar los conocimientos que he adquirido en cuatrimestres pasados	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
Conceptualización	Interacción social	3. Al realizar las prácticas de laboratorio, entre los miembros de mi grupo nos apoyamos para que salgan mejor	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		4. Mi aprendizaje se ve afectado porque la realización de las prácticas de laboratorio es en equipo	1 Totalmente de acuerdo 2 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 Parcialmente en desacuerdo 5 Totalmente en desacuerdo
		5. Evito preguntar a mis compañeros cuando tengo alguna duda para realizar las prácticas de laboratorio	1 Totalmente de acuerdo 2 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 Parcialmente en desacuerdo 5 Totalmente en desacuerdo
	Aprendizaje basado en problemas	6. Las prácticas de laboratorio que realizo se basan en la realidad de mi región	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		7. Las prácticas de laboratorio que realizo simulan los procesos productivos reales	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
	Habilidades prácticas	8. Carezco de las habilidades necesarias para el adecuado manejo de todas las herramientas de los laboratorios	1 Totalmente de acuerdo 2 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 Parcialmente en desacuerdo 5 Totalmente en desacuerdo

		9. Conozco para que sirve cada uno de los instrumentos de los laboratorios	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		10. Puedo describir la manera de en la que opera cada uno de los instrumentos de los laboratorios	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
Dinámica escolar	Desarrollo de la clase	11. El ritmo de desarrollo de las prácticas de laboratorio lo determinan los que más saben, y a los que no saben los dejan atrás	1 Totalmente de acuerdo 2 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 Parcialmente en desacuerdo 5 Totalmente en desacuerdo
Interacción profesor alumno	Retroalimentación	12. Al estar realizando las prácticas de laboratorio, el profesor me sugiere como hacerlas de mejor manera	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		13. Soy incapaz de realizar prácticas en los laboratorios sin que el maestro me guíe en el proceso de ejecución	1 Totalmente de acuerdo 2 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 Parcialmente en desacuerdo 5 Totalmente en desacuerdo
Proceso de aprendizaje	Proceso cognitivo	14. Entiendo mejor las prácticas de laboratorio porque elaboro mis propios apuntes de los procedimientos	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		15. He desarrollado mis propias maneras de trabajar que me facilitan la realización de las prácticas en los laboratorios	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
Evaluación	Proceso de evaluación	16. La forma en que se evalúa mi desempeño en las prácticas de laboratorio es adecuada	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
VARIABLE: TECNOLOGÍA EDUCATIVA			
Condiciones de desarrollo	Físicas	17. La iluminación en los laboratorios es adecuada	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en

de las prácticas			desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		18. La ventilación en los laboratorios es adecuada	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		19. El olor en los laboratorios es agradable	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		20. La temperatura ambiente en los laboratorios es agradable	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		21. El estado de los instrumentos en los laboratorios es adecuado	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		22. El estado de la maquinaria en los laboratorios es adecuado	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
	Procedimentales	23. Las instrucciones que recibo para la realización de las prácticas en los laboratorios son adecuadas	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		24. La asesoría en el uso de las herramientas durante las prácticas en los laboratorios es adecuada	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		25. Al término de las prácticas en los	5 Totalmente de acuerdo

		laboratorios el profesor cierra la sesión aclarando las dudas	4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
--	--	---	---

Apéndice 2: Operacionalización de conceptos para la entrevista a alumnos

VARIABLE: APRENDIZAJE EFECTIVO			
Categoría	Indicador	Item	Opciones de respuesta
Características del educando	Conocimiento previo	1. Cuando ingresé a la UTN ya sabía manejar alguno de los equipos que ahora uso en las prácticas de los laboratorios de la carrera de PAI	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
Principios teóricos	Aprendizaje significativo, incorporar el conocimiento obtenido al anterior	2. Las prácticas de laboratorio me permiten reforzar los conocimientos que he adquirido en cuatrimestres pasados	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
Conceptualización	Interacción social	3. La convivencia que se da en mi grupo cuando realizamos prácticas de laboratorio es agradable	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		4. En la realización de las prácticas de laboratorio, prefiero trabajar solo que en equipo	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		5. Evito preguntar a mis compañeros cuando tengo alguna duda para realizar las prácticas de laboratorio	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
	Aprendizaje basado en problemas	6. Las prácticas de laboratorio que realizo se basan en la realidad de mi región	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
			7. Las prácticas de laboratorio que realizo simulan los procesos productivos reales
	Habilidades prácticas	8. Carezco de las habilidades necesarias para el adecuado manejo de todas las herramientas de los laboratorios	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo

		9. Conozco para que sirve cada uno de los instrumentos de los laboratorios	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		10. Puedo describir la manera de en la que opera cada uno de los instrumentos de los laboratorios	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
Dinámica escolar	Desarrollo de la clase	11. En las prácticas de laboratorio el ritmo lo llevan los que más saben, y a los que no saben los dejan atrás	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
Interacción profesor alumno	Retroalimentación	12. Al estar realizando las prácticas de laboratorio, el profesor me sugiere como hacerlas de mejor manera	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		13. Soy incapaz de realizar prácticas en los laboratorios sin que el maestro me guíe en el proceso de ejecución	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
Proceso de aprendizaje	Proceso cognitivo	14. Entiendo mejor las prácticas de laboratorio porque elaboro mis propios apuntes de los procedimientos	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		15. He desarrollado mis propias maneras de trabajar que me facilitan la realización de las prácticas en los laboratorios	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
Evaluación	Proceso de evaluación	16. La forma en que se evalúa mi desempeño en las prácticas de laboratorio es adecuada	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
VARIABLE: TECNOLOGÍA EDUCATIVA			
Condiciones de desarrollo de las prácticas	Físicas	17. La iluminación en los laboratorios es adecuada	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo

			Totalmente en desacuerdo
		18. La ventilación en los laboratorios es adecuada	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		19. El olor en los laboratorios es agradable	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		20. La temperatura ambiente en los laboratorios es agradable	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		21. El estado de los instrumentos en los laboratorios es adecuado	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		22. El estado de la maquinaria en los laboratorios es adecuado	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
	Procedimentales	23. Las instrucciones que recibo para la realización de las prácticas en los laboratorios son adecuadas	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		24. La asesoría en el uso de las herramientas durante las prácticas en los laboratorios es adecuada	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		25. Al término de las prácticas en los laboratorios el profesor cierra la sesión aclarando las dudas	Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo

Apéndice 3: Libro de códigos correspondiente a la Entrevista para docentes

VARIABLE: APRENDIZAJE EFECTIVO				
Categoría	Indicador	Item	Opciones de respuesta	
Principios teóricos	Aprendizaje activo, incorporar el conocimiento obtenido al anterior	1. El uso de las herramientas del laboratorio en las prácticas, contribuye a que los estudiantes refuercen el conocimiento adquirido en cuatrimestres pasados.	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo	
		2. En las prácticas de laboratorio el grupo marca el ritmo de desarrollo de la clase	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo	
		3. Yo debo guiar el desarrollo de las prácticas de laboratorio para que se cumplan los objetivos de éstas	1 Totalmente de acuerdo 2 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 Parcialmente en desacuerdo 5 Totalmente en desacuerdo	
		4. Asesorar a mis alumnos durante la ejecución de las prácticas de laboratorio, indicándoles como mejorar su desempeño	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo	
	Aprendizaje colaborativo y cooperativo	Aprendizaje colaborativo y cooperativo	5. El alumno en las prácticas de laboratorio aprende mejor individualmente que trabajando en equipo	1 Totalmente de acuerdo 2 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4 Parcialmente en desacuerdo 5 Totalmente en desacuerdo
			6. En las prácticas de laboratorio fomento un ambiente de camaradería en el grupo	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
	Conceptualización	Diseño de la práctica	7. Para planear y realizar las prácticas de laboratorio que dirijo, me baso en: (puede marcar más de una opción)	() El Plan clase de la materia () Mi experiencia profesional () Contexto regional () Productos naturales con los que puedo trabajar () Características del grupo

			al que va dirigida la práctica () Otros factores.
		8. Las estrategias de enseñanza que utilizo para propiciar el aprendizaje en las prácticas en los laboratorios son (escriba las que más emplea):	
	Cambio en la conducta	9. El aprendizaje que obtienen mis alumnos en las prácticas de laboratorio se evidencia mediante:	
Elementos que lo integran	Aprendizaje crítico	10. Fomento en mis estudiantes el juicio crítico en la realización de las prácticas de laboratorio	
		11. Mis alumnos son inconscientes de sus procesos mentales al ejecutar las prácticas de laboratorio	
Evaluación	Fundamento	12. ¿Qué métodos utiliza para la evaluación de las prácticas realizadas en los laboratorios? (puede marcar más de uno)	() Examen escrito () Examen oral () Exposición () Reporte escrito () Procesamiento de productos () Otros
		13. ¿Cómo relaciona el aprendizaje teórico con el aprendizaje práctico en estas evaluaciones?	

VARIABLE: TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Condiciones	Físicas	14. La iluminación en los laboratorios es adecuada	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		15. La ventilación en los laboratorios es adecuada	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		16. El olor en los laboratorios es agradable	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo

		17. La temperatura ambiente en los laboratorios es agradable	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		18. El estado de los instrumentos en los laboratorios es adecuado	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
		19. El estado de la maquinaria en los laboratorios es adecuado	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo
	De uso de las herramientas	20. El empleo de las herramientas de los laboratorios en las prácticas hace que mi trabajo como docente es más fácil	5 Totalmente de acuerdo 4 Parcialmente de acuerdo 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo 2 Parcialmente en desacuerdo 1 Totalmente en desacuerdo

Apéndice 4: Operacionalización de conceptos para la entrevista a docentes

VARIABLE: APRENDIZAJE EFECTIVO				
Categoría	Indicador	Item	Opciones de respuesta	
Principios teóricos	Aprendizaje activo, incorporar el conocimiento obtenido al anterior	1. El uso de las herramientas del laboratorio en las prácticas, contribuye a que los estudiantes refuercen el conocimiento adquirido en cuatrimestres pasados.	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo	
		Control del aprendizaje orientado al aprendiz	2. En las prácticas de laboratorio el grupo marca el ritmo de desarrollo de la clase	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
			3. Yo debo guiar el desarrollo de las prácticas de laboratorio para que se cumplan los objetivos de éstas	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
			4. Asesorar a mis alumnos durante la ejecución de las prácticas de laboratorio, indicándoles como mejorar su desempeño	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
	Aprendizaje colaborativo y cooperativo		5. El alumno en las prácticas de laboratorio aprende mejor individualmente que trabajando en equipo	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
			6. En las prácticas de laboratorio fomento un ambiente de camaradería en el grupo	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
	Conceptualización	Diseño de la práctica	7. Para planear y realizar las prácticas de laboratorio que dirijo, me baso en: (puede marcar más de una opción)	() El Plan clase de la materia () Mi experiencia profesional () Contexto regional () Productos naturales con los que puedo trabajar () Características del grupo al que va dirigida la práctica () Otros factores.
			8. Las estrategias de enseñanza que	

		utilizo para propiciar el aprendizaje en las prácticas en los laboratorios son (escriba las que más emplea):	
	Cambio en la conducta	9. El aprendizaje que obtienen mis alumnos en las prácticas de laboratorio se evidencia mediante:	
Elementos que lo integran	Aprendizaje crítico	10. Fomento en mis estudiantes el juicio crítico en la realización de las prácticas de laboratorio	
		11. Mis alumnos son inconscientes de sus procesos mentales al ejecutar las prácticas de laboratorio	
Evaluación	Fundamento	12. ¿Qué métodos utiliza para la evaluación de las prácticas realizadas en los laboratorios? (puede marcar más de uno)	<input type="checkbox"/> Examen escrito <input type="checkbox"/> Examen oral <input type="checkbox"/> Exposición <input type="checkbox"/> Reporte escrito <input type="checkbox"/> Procesamiento de productos <input type="checkbox"/> Otros
		13. ¿Cómo relaciona el aprendizaje teórico con el aprendizaje práctico en estas evaluaciones?	
VARIABLE: TECNOLOGÍA EDUCATIVA			
Condiciones	Físicas	14. La iluminación en los laboratorios es adecuada	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		15. La ventilación en los laboratorios es adecuada	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		16. El olor en los laboratorios es agradable	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		17. La temperatura ambiente en los laboratorios es agradable	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo

			Totalmente en desacuerdo
		18. El estado de los instrumentos en los laboratorios es adecuado	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
		19. El estado de la maquinaria en los laboratorios es adecuado	Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo
	De uso de las herramientas	20. El empleo de las herramientas de los laboratorios en las prácticas hace que mi trabajo como docente es más fácil	Totalmente de acuerdo Totalmente de acuerdo Parcialmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo Parcialmente en desacuerdo Totalmente en desacuerdo De acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo En desacuerdo Totalmente en desacuerdo

Apéndice 5: Matriz de códigos

MATRIZ DE DATOS																							
INSTRUMENTO 1: ENTREVISTA A ALUMNOS																							
No. de caso	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21	Item 22	Item 23
1																							
.																							
.																							
.																							
n																							
Donde n: Tamaño de la muestra																							

MATRIZ DE DATOS																							
INSTRUMENTO 1: ENTREVISTA A DOCENTES																							
No. de caso	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21	Item 21	
1																							
.																							
.																							
.																							
n																							
Donde n: Tamaño de la muestra																							

Apéndice 6: Entrevista a Alumnos

Tecnología educativa en el aula Encuesta para alumnos

Edad: _____ Sexo: _____ Cuatrimestre que cursas: _____ Grupo: _____
Lugar de origen: _____ Bachillerato que cursaste: _____

Estimado alumno: Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información sobre el uso de las herramientas tecnológicas en tu carrera. Te solicitamos amablemente que respondas las preguntas de manera sincera y honesta, los datos que nos proporcionas son muy importantes para el óptimo aprovechamiento de la tecnología en nuestra universidad y serán manejados con la más estricta confidencialidad.

Instrucciones: Por favor subraya la respuesta que mejor corresponda a tu experiencia

1. Cuando ingresé a la UTN ya sabía manejar alguno de los equipos que ahora uso en las prácticas de los laboratorios de la carrera de PAI

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

2. Las prácticas de laboratorio me permiten reforzar los conocimientos que he adquirido en cuatrimestres pasados

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

3. Mi aprendizaje se ve afectado porque la realización de las prácticas de laboratorio es en equipo

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

4. Las prácticas de laboratorio que realizo se basan en la realidad de mi región

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. Las prácticas de laboratorio que realizo simulan los procesos productivos reales

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. Carezco de las habilidades necesarias para el adecuado manejo de todas las herramientas de los laboratorios

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. Conozco para que sirve cada uno de los instrumentos de los laboratorios

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. Puedo describir la manera de en la que opera cada uno de los instrumentos de los laboratorios

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. Al realizar las prácticas de laboratorio, entre los miembros de mi grupo nos apoyamos para que salgan mejor

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. Evito preguntar a mis compañeros cuando tengo alguna duda para realizar las prácticas de laboratorio

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

11. El ritmo de desarrollo de las prácticas de laboratorio lo determinan los que más saben y a los que no saben los dejan atrás

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

12. Al estar realizando las prácticas de laboratorio, el profesor me sugiere como hacerlas de mejor manera

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

13. Entiendo mejor las prácticas de laboratorio porque elaboro mis propios apuntes de los procedimientos

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

14. He desarrollado mis propias maneras de trabajar que me facilitan la realización de las prácticas en los laboratorios

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

15. Soy incapaz de realizar prácticas en los laboratorios sin que el maestro me guíe en el proceso de ejecución

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

16. La forma en que se evalúa mi desempeño en las prácticas de laboratorio es adecuada

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

17. La iluminación en los laboratorios es adecuada

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

18. La ventilación en los laboratorios es adecuada

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

19. El olor en los laboratorios es agradable

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

20. La temperatura ambiente en los laboratorios es agradable

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

21. El estado de los instrumentos en los laboratorios es adecuado

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

22. El estado de la maquinaria en los laboratorios es adecuado

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

23. Las instrucciones que recibo para la realización de las prácticas en los laboratorios son adecuadas

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

24. La asesoría en el uso de las herramientas durante las prácticas en los laboratorios es adecuada

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

25. Al término de las prácticas en los laboratorios el profesor cierra la sesión aclarando las dudas

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

26. ¿En general cuál es tu opinión respecto a la manera en cómo se realizan las prácticas en los laboratorios?

27. ¿Qué te gustaría mejorar para que las prácticas te fueran más provechosas?

¡¡ Muchas gracias por tu colaboración!!

Apéndice 7: Entrevista para docentes
Tecnología educativa en el aula
Encuesta para docentes

Profesión: _____ Grado máx. de estudios: _____

Antigüedad en la docencia: _____ Antigüedad en la UTN: _____

Estimado profesor: Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información sobre el uso de las herramientas tecnológicas en tu carrera. Te solicitamos amablemente que respondas las siguientes preguntas de manera sincera y honesta, los datos que nos proporcionas son muy importantes para el óptimo aprovechamiento de la tecnología en nuestra universidad y serán manejados con la más estricta confidencialidad.

Instrucciones: Por favor subraya la opción que mejor corresponda a tu experiencia

1. El uso de las herramientas del laboratorio en las prácticas, contribuye a que los estudiantes refuercen el conocimiento adquirido en cuatrimestres pasados.

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

2. El alumno en las prácticas de laboratorio aprende mejor individualmente que trabajando en equipo

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

3. En las prácticas de laboratorio fomento un ambiente de camaradería en el grupo

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

4. En las prácticas de laboratorio el grupo marca el ritmo de desarrollo de la clase

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. Yo debo guiar el desarrollo de las prácticas de laboratorio para que se cumplan los objetivos de éstas

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. Asesorar a mis alumnos durante la ejecución de las prácticas de laboratorio, indicándoles como mejorar su desempeño
- Totalmente de acuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Parcialmente en desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
7. Fomento en mis estudiantes el juicio crítico en la realización de las prácticas de laboratorio
- Totalmente de acuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Parcialmente en desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
8. Mis alumnos son inconscientes de sus procesos mentales al ejecutar las prácticas de laboratorio
- Totalmente de acuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Parcialmente en desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
9. El empleo de las herramientas de los laboratorios en las prácticas hace que mi trabajo como docente es más fácil
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
10. La iluminación en los laboratorios es adecuada
- Totalmente de acuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Parcialmente en desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
11. La ventilación en los laboratorios es adecuada
- Totalmente de acuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Parcialmente en desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
12. El olor en los laboratorios es agradable
- Totalmente de acuerdo
 - Parcialmente de acuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - Parcialmente en desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo

13. La temperatura ambiente en los laboratorios es agradable

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

14. El estado de los instrumentos en los laboratorios es adecuado

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

15. El estado de la maquinaria en los laboratorios es adecuado

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

16. Para planear y realizar las prácticas de laboratorio que dirijo, me baso en: (puede marcar más de una opción)

- El Plan clase de la materia
- Mi experiencia profesional
- Contexto regional
- Productos naturales con los que puedo trabajar
- Características del grupo al que va dirigida la práctica
- Otros factores. Cuales _____

17. Las estrategias de enseñanza que utilizo para propiciar el aprendizaje en las prácticas en los laboratorios son (escriba las que más emplea):

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

18. El aprendizaje que obtienen mis alumnos en las prácticas de laboratorio se evidencia mediante:

19. ¿Qué métodos utiliza para la evaluación de las prácticas realizadas en los laboratorios? (puede marcar más de uno)

- Examen escrito
- Examen oral
- Exposición
- Reporte escrito
- Procesamiento de productos
- Otros: _____

20. ¿Cómo relaciona el aprendizaje teórico con el aprendizaje práctico en estas evaluaciones?

21. ¿En general, cuál es su opinión respecto a la realización de las prácticas de laboratorios?

22. ¿Qué áreas de oportunidad identifica en el desarrollo de las prácticas de laboratorio?

¡¡Gracias por tu colaboración!!

Apéndice 8. Matriz de Covarianza

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15
V1	0.735	0.067	-0.090	0.020	0.017	0.011	0.000	-0.166	0.039	-0.034	0.067	-0.119	0.001	0.002	-0.072
V2	0.067	0.239	0.039	-0.038	0.096	0.053	0.033	0.030	-0.045	-0.014	0.037	0.102	-0.094	0.017	0.047
V3	-0.090	0.039	1.935	-0.029	-0.379	-0.137	-0.200	-0.145	-0.011	-0.168	-0.113	0.099	-0.068	-0.163	0.102
V4	0.020	-0.038	-0.029	0.459	-0.003	-0.020	0.080	0.103	0.222	0.124	0.053	0.055	0.269	0.100	0.076
V5	0.017	0.096	-0.379	-0.003	1.365	0.063	0.033	0.332	-0.145	-0.175	0.377	0.712	0.389	0.107	-0.285
V6	0.011	0.053	-0.137	-0.020	0.063	1.162	0.173	-0.141	0.081	0.048	0.267	0.173	0.066	0.185	-0.008
V7	0.000	0.033	-0.200	0.080	0.033	0.173	0.547	-0.167	-0.053	0.027	0.073	0.027	0.193	0.153	-0.013
V8	-0.166	0.030	-0.145	0.103	0.332	-0.141	-0.167	1.361	0.146	0.156	0.057	0.340	0.284	0.044	-0.016
V9	0.039	-0.045	-0.011	0.222	-0.145	0.081	-0.053	0.146	0.756	0.401	0.200	-0.045	0.328	0.105	0.066
V10	-0.034	-0.014	-0.168	0.124	-0.175	0.048	0.027	0.156	0.401	0.571	0.100	-0.074	0.200	0.106	0.123
V11	0.067	0.037	-0.113	0.053	0.377	0.267	0.073	0.057	0.200	0.100	0.670	0.307	0.303	0.143	-0.160
V12	-0.119	0.102	0.099	0.055	0.712	0.173	0.027	0.340	-0.045	-0.074	0.307	1.622	0.449	0.067	-0.246
V13	0.001	-0.094	-0.068	0.269	0.389	0.066	0.193	0.284	0.328	0.200	0.303	0.449	1.652	0.217	0.020
V14	0.002	0.017	-0.163	0.100	0.107	0.185	0.153	0.044	0.105	0.106	0.143	0.067	0.217	0.285	0.021
V15	-0.072	0.047	0.102	0.076	-0.285	-0.008	-0.013	-0.016	0.066	0.123	-0.160	-0.246	0.020	0.021	0.691
V16	0.045	0.057	-0.054	0.161	-0.047	0.048	0.067	0.096	-0.034	0.084	0.007	-0.163	0.057	0.065	0.116
V17	-0.084	-0.056	-0.155	0.269	0.222	0.204	-0.007	0.335	0.171	0.108	0.130	0.274	0.664	0.200	0.072
V18	-0.006	-0.036	-0.118	0.090	0.105	0.086	0.060	0.067	0.119	0.036	-0.010	-0.100	0.204	0.124	0.131
V19	-0.074	-0.038	-0.043	0.032	0.157	0.047	0.080	0.050	0.062	0.070	0.107	0.069	0.135	0.113	-0.057
V20	-0.053	-0.047	-0.120	0.093	0.153	0.053	0.147	0.113	0.133	0.120	0.220	0.120	0.153	0.113	-0.093
V21	-0.114	-0.098	0.131	-0.168	-0.116	0.074	0.067	-0.104	-0.111	0.004	-0.007	0.109	-0.058	0.013	-0.310
V22	-0.192	-0.090	-0.052	0.023	0.238	-0.034	0.140	0.081	0.026	0.116	0.203	0.274	0.097	0.018	-0.109
V23	-0.080	-0.003	-0.087	0.000	0.123	0.133	0.220	0.030	0.027	-0.020	0.123	0.027	0.263	0.157	0.067
V24	-0.145	-0.049	-0.070	0.006	0.054	-0.002	0.167	0.031	0.052	0.012	0.090	0.001	0.084	0.112	-0.059
V25	-0.030	0.011	-0.115	0.016	0.262	0.057	0.073	0.135	0.038	0.042	0.170	0.234	0.184	0.106	-0.102
V26	-0.041	-0.015	-0.125	0.062	0.199	0.135	0.113	0.103	-0.004	0.034	0.023	0.168	0.132	0.135	0.013
V27	0.085	-0.079	0.006	0.028	0.223	-0.005	0.100	0.046	0.192	0.118	0.263	0.131	0.481	0.155	-0.084

	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27
V1	0.045	-0.084	-0.006	-0.074	-0.053	-0.114	-0.192	-0.080	-0.145	-0.030	-0.041	0.085
V2	0.057	-0.056	-0.036	-0.038	-0.047	-0.098	-0.090	-0.003	-0.049	0.011	-0.015	-0.079
V3	-0.054	-0.155	-0.118	-0.043	-0.120	0.131	-0.052	-0.087	-0.070	-0.115	-0.125	0.006
V4	0.161	0.269	0.090	0.032	0.093	-0.168	0.023	0.000	0.006	0.016	0.062	0.028
V5	-0.047	0.222	0.105	0.157	0.153	-0.116	0.238	0.123	0.054	0.262	0.199	0.223
V6	0.048	0.204	0.086	0.047	0.053	0.074	-0.034	0.133	-0.002	0.057	0.135	-0.005
V7	0.067	-0.007	0.060	0.080	0.147	0.067	0.140	0.220	0.167	0.073	0.113	0.100
V8	0.096	0.335	0.067	0.050	0.113	-0.104	0.081	0.030	0.031	0.135	0.103	0.046
V9	-0.034	0.171	0.119	0.062	0.133	-0.111	0.026	0.027	0.052	0.038	-0.004	0.192
V10	0.084	0.108	0.036	0.070	0.120	0.004	0.116	-0.020	0.012	0.042	0.034	0.118
V11	0.007	0.130	-0.010	0.107	0.220	-0.007	0.203	0.123	0.090	0.170	0.023	0.263
V12	-0.163	0.274	-0.100	0.069	0.120	0.109	0.274	0.027	0.001	0.234	0.168	0.131
V13	0.057	0.664	0.204	0.135	0.153	-0.058	0.097	0.263	0.084	0.184	0.132	0.481
V14	0.065	0.200	0.124	0.113	0.113	0.013	0.018	0.157	0.112	0.106	0.135	0.155
V15	0.116	0.072	0.131	-0.057	-0.093	-0.310	-0.109	0.067	-0.059	-0.102	0.013	-0.084
V16	0.634	0.221	0.056	0.028	-0.040	-0.199	0.069	-0.020	-0.095	-0.019	-0.001	-0.106
V17	0.221	1.178	0.215	0.056	-0.033	0.049	-0.038	0.130	0.053	0.085	0.201	0.217
V18	0.056	0.215	0.614	0.023	-0.047	-0.117	-0.119	0.137	0.071	0.055	0.143	0.126
V19	0.028	0.056	0.023	0.299	0.280	0.072	0.210	0.093	0.100	0.109	0.116	0.161
V20	-0.040	-0.033	-0.047	0.280	0.627	0.160	0.380	0.167	0.180	0.087	0.060	0.220
V21	-0.199	0.049	-0.117	0.072	0.160	1.192	0.363	0.060	0.080	0.116	0.162	0.275
V22	0.069	-0.038	-0.119	0.210	0.380	0.363	0.854	0.057	0.031	0.082	-0.017	0.126
V23	-0.020	0.130	0.137	0.093	0.167	0.060	0.057	0.803	0.370	0.117	0.170	0.210
V24	-0.095	0.053	0.071	0.100	0.180	0.080	0.031	0.370	0.445	0.093	0.135	0.208
V25	-0.019	0.085	0.055	0.109	0.087	0.116	0.082	0.117	0.093	0.271	0.175	0.177
V26	-0.001	0.201	0.143	0.116	0.060	0.162	-0.017	0.170	0.135	0.175	0.493	0.396
V27	-0.106	0.217	0.126	0.161	0.220	0.275	0.126	0.210	0.208	0.177	0.396	0.890