

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES**

**EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE COMO UN MEDIO
PARA POTENCIAR LOS CONOCIMIENTOS DE QUÍMICA
ANALÍTICA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

*Estudio de intervención didáctica en la Universidad de
Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) subsede
Acapetahua con estudiantes de segundo semestre de
Ingeniería en Agroalimentos.*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES**

PRESENTA:

Emanuel Rivas Robles

DIRECTORA

Mtra. Margarita Concepción Sánchez Wong



Villa de Acapetahua, Chiapas

Noviembre, 2016



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
21 de octubre de 2016
Oficio No. DIP-948/16

C. Emanuel Rivas Robles
Candidato al Grado de Maestro
en Enseñanza de las Ciencias Naturales
Presente.

En virtud de que se me ha hecho llegar por escrito la opinión favorable de la Comisión Revisora que analizó su trabajo terminal denominado **“EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE COMO UN MEDIO PARA POTENCIAR LOS CONOCIMIENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO. ESTUDIO DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA EN LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS (UNICACH) SUBSEDE ACAPETAHUA CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE INGENIERÍA EN AGROALIMENTOS”** y que dicho trabajo cumple con los criterios metodológicos y de contenido, esta Dirección a mi cargo le **autoriza la impresión** del documento mencionado, para la defensa oral del mismo, en el examen que usted sustentará para obtener el Grado de Maestro en Enseñanza de las Ciencias Naturales. Se le pide observar las características normativas que debe tener el documento impreso y entregar en esta Dirección un tanto empastado del mismo.

Atentamente

“Por la Cultura de mi Raza”

Dra. María Adelina Schlie Guzmán

Directora.



DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
Y POSGRADO

C.c.p. Expediente

AGRADECIMIENTOS

AL INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS de la UNICACH por haberme brindado la oportunidad de obtener una formación profesional.

A mis alumnos Yoni Adonai, Miguel Ángel, Adelina, Beatriz, Mario Alberto, Merli Yuridia, Williams Alexis, Emigdio, Tania Lizbeth, Víctor Manuel, Jeremías Eleazar, Keyla Yamila, Fernando, Carlos Alexis, Teresa de Jesús, Cristian, Esmeralda y Adileni Mariela, por permitirme realizar esta investigación.

A mis alumnos Cristian Arévalo Pérez y Víctor Hugo García Ancheyta por su disponibilidad para trabajar en proyectos elaborados en UNICACH subsede Acapetahua.

A la Mtra. Margarita Concepción Sánchez Wong por la asesoría y el apoyo otorgado en la realización del presente trabajo.

A la **Mtra. Sandra Aurora González Sánchez** y al **Ing. Román Utrera Castro** por sus consejos y palabras de aliento que fueron fundamentales en la continuidad de este trabajo.

A mis amigos M en C. Francisco Javier Espinosa Niño, M en C. Edelmi Tadeo Coronel, L.I. Irving Omar de los Santos Hernández, M en C. Amada Pérez Muñoz, M en C. Hermes Hernández Pérez y Q.F.B. Leticia Victorio de los Santos por confiar en mí y brindarme su apoyo en todo momento.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

CAPÍTULO I

BUSCANDO UNA LUZ EN EL HORIZONTE

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
a) Conceptualizaciones de ambiente de aprendizaje	6
2. EL CONSTRUCTIVISMO	8
a) El contexto social.....	11
b) El socioconstructivismo	16
3. AMBIENTE DE APRENDIZAJE	19
a) El ambiente de aprendizaje en el ámbito educativo	19
b) Propósito y principio articulador de los ambientes de aprendizaje	22
c) La estructura de los ambientes de aprendizaje	24
d) La evaluación en un ambiente de aprendizaje	25
e) El perfil y rol del docente en el ambiente de aprendizaje	29
f) El perfil del estudiante	31

CAPÍTULO II

EL ESCENARIO, ESPACIO DE ACCIÓN Y DETERMINACIÓN

1. EL ESCENARIO	33
a) Contexto de la investigación	33
b) Sujetos de la investigación.....	42
2. PARADIGMAS DE LA INVESTIGACIÓN	44
a) Métodos de la investigación	45
<input type="checkbox"/> El método científico	46
<input type="checkbox"/> Investigación-Acción	47
b) Técnica e instrumentos de investigación.....	51
<input type="checkbox"/> El diario del estudiante y del profesor	51
<input type="checkbox"/> Fotografías	53
<input type="checkbox"/> Grabaciones de vídeo	54
<input type="checkbox"/> Entrevistas	55
<input type="checkbox"/> Encuesta	56
<input type="checkbox"/> Pruebas estandarizadas.....	58

CAPÍTULO III

CONSTRUYENDO EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

1. CONOCIENDO A LOS JÓVENES	60
a) Rescatando sus conocimientos previos	62
b) Los equipos de trabajo	65
c) El reglamento y acuerdos grupales	67
2. LAS PRÁCTICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA	70
a) El manual de laboratorio de química analítica	71
b) Determinación de fibra cruda en alimentos.....	86
c) Repitiendo la práctica de determinación de fibra cruda en alimento	91
d) Determinación de proteína cruda por el método de Kjeldahl.....	97
e) Determinación de la calidad del agua de uso doméstico.....	109
 CONCLUSIONES.....	 114
RECOMENDACIONES	115
REFERENCIAS DOCUMENTALES.....	116
ANEXOS	120

INTRODUCCIÓN

Este estudio fue concebido con la finalidad de construir un ambiente de aprendizaje durante las prácticas de laboratorio para potenciar los conocimientos de química analítica en los jóvenes de segundo semestre de IAGA¹ de la UNICACH, subsede Acapetahua. Como docente de la asignatura de química analítica y partiendo de mi experiencia en el ejercicio de la docencia, pude identificar varios retos que se me presentaron en mí accionar docente y lograr un verdadero aprendizaje en los jóvenes.

Entre las principales dificultades encontré: el bajo nivel de dominio conceptual, procedimental y actitudinales; a los que se sumaron una mala distribución de los equipos en los espacios; a la falta de tiempo para que se realizaran los análisis y a la poca cantidad de materiales, equipos y reactivos en el laboratorio de alimentos de UNICACH subsede Acapetahua.

Respecto al déficit en los niveles de conocimiento de la asignatura de química analítica fueron evidentes, la dificultad en el aprendizaje ya que el 8% de los jóvenes reprueban y el 33% aprobaban la materia con la calificación mínima. La problemática se acentuó debido a que el plan de estudios de esta carrera cuenta con 56 unidades de aprendizaje y de ellas el 12.5% pertenecen a la química, mientras que el 11% tiene sus bases en esta rama del conocimiento, cuyo fundamento tiene origen en el dominio teórico-conceptual que repercutía en las prácticas de laboratorio de química analítica.

Durante la realización de las prácticas de laboratorio los jóvenes demostraban: pasividad, no realizaban lectura previa del tema a desarrollar, existía poca capacidad para trabajar en equipo, el 55% de los jóvenes no tenían disponibilidad para permanecer en las prácticas de laboratorio después del tiempo asignado en el horario de clases, existía poco interés en participar en la realización de las mismas. Las situaciones antes mencionadas hicieron que los jóvenes manifestaran angustia y desesperación por finalizar su análisis.

¹ Ingeniería en Agroalimentos

La carencia de materiales en el laboratorio impedía realizar replicados de los análisis, de tal forma que los resultados obtenidos eran poco confiables y no se cumplía con el proceso analítico. Resulta oportuno decir, estas situaciones ya que dio lugar que no se cubriera en su totalidad con el programa de la asignatura de química analítica y los jóvenes adquirieran únicamente los conceptos y fundamentos teóricos.

De las situaciones antes mencionadas surgió la inquietud de realizar este trabajo de innovación, que resolviera un problema que aquejaba al quehacer docente es importante no solo por el hecho de estar interviniendo y buscando la mejora de la misma, sino porque es congruente con el plan de desarrollo institucional de la UNICACH (2011), en el que considera las tendencias sociales para identificar los desafíos que deben enfrentar los jóvenes y se apropien de las ideas que permitan potenciar su desarrollo educativo.

En la investigación se consideró como objetivo general “construir un ambiente de aprendizaje durante las prácticas de laboratorio para potenciar los conocimientos de química analítica en los jóvenes de segundo semestre de ingeniería en agroalimentos de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas subsección Acapetahua”, bajo los objetivos particulares: a) analizar como participan docentes y jóvenes de segundo semestre de Ingeniería en Agroalimentos durante las prácticas de laboratorio, b) conocer qué y cómo los jóvenes de segundo semestre de Ingeniería en Agroalimentos están potenciando los conocimientos de química analítica y c) socializar una experiencia de trabajo docente sobre la creación de un ambiente de aprendizaje.

Este trabajo de investigación contempla: un marco teórico, que da cuenta de los fundamentos que sustentan la creación de ambientes de aprendizaje desde el enfoque socio constructivista; se inicia con los antecedentes la que explica el proceso evolutivo e histórico de los ambientes de aprendizaje, los cuales se fueron transformando de ser espacios físicos y materiales hasta incluir actitudes y valores. El marco contextual es la parte del espacio donde se implementó el trabajo de investigación. Respecto a los objetivos planteados, se lograron alcanzar las metas propuestas ya que esta experiencia será sociabilizada con otros docentes.

Una de las partes importantes fue la construcción del proceso metodológico. Se hizo uso de la investigación acción del profesor donde a través de un proceso de planeación, acción y reflexión fui formándome como un docente más humano, comprensivo, con mayor compromiso para formar a los jóvenes participativos y que desarrollaran su capacidad de pensar. Así como aprender a resolver los problemas de mi práctica docente.

Por no tener la formación de investigador e irme construyendo durante la práctica docente se tuvieron algunas dificultades en la aplicación de este método, sobre todo en la construcción de la planeación ya que siempre se respetó el formato que la institución establece y no se logró la construcción de uno nuevo que fuera más funcional, que dé cabida a la incorporación de otros contenidos, así como otros elementos que la pudieran enriquecer.

Al final de este trabajo de investigación y después de haber recolectado toda la información de campo se dan algunos resultados, conclusiones y recomendaciones que quedan abiertas para otras posibles investigaciones que pudieran realizar para enriquecerlos, no quedó nada concluido ni acabado.

CAPÍTULO I

BUSCANDO UNA LUZ EN EL HORIZONTE

El objeto de estudio estuvo centrado en lograr un ambiente de aprendizaje favorable para la construcción de conocimientos, por lo cual se fijará en las necesidades e intereses de los jóvenes como primer punto de partida para realizar una planeación acorde a sus aprendizajes y a sus deseos. Durante la acción, momento en que el objeto de estudio tendrá el mayor impacto, me dará la mayor riqueza de información, por lo cual estaré pendiente de sus actitudes, relaciones, participaciones y sus roles. Entendiéndose el ambiente de aprendizaje, como el medio que permitirá potenciar los aprendizajes de la asignatura de química analítica en los momentos en el que los jóvenes aplican los conocimientos teóricos en las prácticas, es el laboratorio lugar donde los jóvenes de segundo semestre de Ingeniería en Agroalimentos de UNICACH subsede Acapetahua interactúan de forma personal alumno-alumno, alumno-docente, además de que participan, conviven, cooperan, se promuevan valores y actitudes; todo esto con objetivo que construyan su conocimiento a partir de su propio interés, junto construiremos un ambiente favorable para su aprendizaje.

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Respecto a las investigaciones revisadas de ambiente de aprendizajes no existe una bibliografía amplia y han sido poco los investigadores que se han dedicado a su estudio. Esta revisión me permitió ubicarlos acordes al enfoque teórico que los sustenta en tres grandes grupos.

En primer lugar, se encuentran los investigadores que están inscritos en la teoría tradicionalista que ven al ambiente de aprendizaje como esos elementos físico – sensoriales, como la luz, el color, el espacio, el mobiliario, los materiales entre otros. Todo aquello que rodea al hombre que le permita aprenderlo a través de los sentidos dando lugar así a un aprendizaje. Desde esta teoría cobra importancia en las aulas los materiales didácticos ya que a través de ellos se podría enseñar. Los investigadores que impulsaron esta corriente se encuentran: (Febvre, 1961; Duarte-Duarte, 1997; Coll y Solé, 2001 y García-Chato, 2014). Los estudios desde este enfoque estaban centrados solamente en el diseño y organización de los ambientes

y estaban enfocadas en la educación infantil. No encontré investigaciones ubicadas en el nivel medio superior, ni superior.

Es por eso, que esos tiempos las aulas de preescolar vieron como fundamental para enseñar a los niños contar con los espacios, muebles y materiales adecuados y entre más inundado estaba el aula de materiales, adornado de dibujos y colorido era considerado mejor, la enseñanza se daba a partir del material ya sea dibujo, juegos o láminas. En la educación primaria va disminuyendo este escenario conforme el alumno va cursando los siguientes grados, son pocas las escuelas primarias quienes tienen materiales en sus aulas para el aprendizaje, más es común encontrar mapas, letras, números en sus paredes. En la secundaria, la educación media y superior ya existen aulas especiales para el desarrollo de ciertas habilidades, de carpintería, laboratorio, electricidad entre otros, dependiendo el tipo de escuela, los materiales en estas áreas vienen siendo indispensables para la enseñanza.

Cuando el conocimiento logra avances y se reconoce que el niño es un sujeto cognoscente, surgen los investigadores teóricos cognitivo. Una pionera y quien centró sus investigaciones en los usos y funciones de los materiales fue Montessori (1979) quien reconoció que el material sensorial era la base del aprendizaje. El ambiente debe de motivar al alumno ofrecer amplias oportunidades de aprendizajes y lo ayuda a potenciar su desarrollo. Es por eso que los materiales deben de estar diseñados a las características de ellos y acordes a sus necesidades e intereses. Todas las investigaciones de María Montessori giran precisamente en la construcción de materiales para juegos educativos, resaltando el papel del docente no como instructor de la enseñanza sino como guía del mismo.

Dentro de este mismo enfoque surgen los teóricos socio constructivistas donde no solo es necesario la interacción del sujeto con el objeto sino además las interacciones con las personas, es a través de ellos se dan procesos interpersonales e intrapersonales primero entre las personas y luego en sí mismos. Desde estos ambientes de aprendizajes son importantes las actitudes, los valores, el afecto entre otros. Estos ambientes de aprendizajes son más complejos y difíciles de implementarlos porque no solamente hay que atender el proceso individual del educando, sino que el del grupo en su conjunto, considerando que son sujetos que están permeados por otros contextos más amplios como es la escuela misma, la

familia, el barrio en que viven, comunidad y la sociedad en general. Desde ese enfoque las investigaciones de (Duarte, 2000) sobre ambiente de aprendizaje dice:

Los ambientes de aprendizajes también están signados por la identidad, pues la gestión de las identidades y lo cultural propio es la posibilidad de creación de relaciones de solidaridad, comprensión y apoyo mutuo e interacción social y no se limita a las condiciones materiales necesarias para la implementación del currículo, cualquiera que sea su concepción, o a las relaciones interpersonales básicas entre maestros y alumnos, se instaura en las dinámicas que constituyen los procesos educativos y que involucran acciones, experiencias vivencias por cada uno de los participantes; actitudes, condiciones materiales y socio afectivas, múltiples relaciones con el entorno y la infraestructura necesaria para la concreción de los propósitos culturales que se hacen explícitos en toda propuesta educativa.

De esta manera Duarte conceptualiza ambiente de aprendizaje no solamente como los espacios y materiales, sino que le asigna a las relaciones, interacciones y actitudes.

a) Conceptualizaciones de ambiente de aprendizaje

Durante la investigación bibliográfica y en la búsqueda de información para conocer el objeto de estudio encuentro que ambiente de aprendizaje está compuesto de dos grandes conceptos que es importante analizar, la palabra ambiente y aprendizaje, éstas contienen varias significaciones que es preciso revisarlos para comprender su evolución histórica.

Empezaré por la palabra ambiente ya que en un principio no fue introducido en el medio educativo sino que nace en biología y según (Fonseca-Duque, 2010) data desde 1921 y fue introducida por los geógrafos que consideraban que la palabra “medio” era insuficiente para dar cuenta de la acción de los seres humanos sobre su medio. En este sentido ambiente se deriva de la interacción del hombre con el entorno natural que lo rodea.

También, hay otras concepciones dependiendo los ámbitos en el que se mueve. De ahí pude encontrar diversas significaciones según la (SEP, 2014).

1. El ambiente como *problema* para solucionar: este modelo intenta llevar al estudiante a la identificación de problemas ambientales después de apropiarse unos conocimientos relacionados con la investigación, evaluación y acción de los asuntos ambientales.
2. El ambiente como *recurso* para administrar. Se refiere al patrimonio biológico colectivo, asociado con la calidad de vida. Por ser un recurso, el

ambiente se agota y se degrada, por ello se debe aprender a administrarlo con una perspectiva de desarrollo sostenible y de participación equitativa.

3. El ambiente como *naturaleza* para apreciar, respetar y preservar. Ello supone el desarrollar de una alta sensibilidad hacia la naturaleza y su conocimiento y la toma de conciencia de que somos parte de ella.

4. El ambiente como *biosfera* para vivir juntos por mucho tiempo. Lo cual invita a reflexionar en una educación global, que implica la comprensión de los distintos sistemas interrelacionados: físicos, biológicos, económicos, políticos. Desde ésta noción se otorga un especial interés a las distintas culturas y civilizaciones y se enfatiza el desarrollo de una comunidad global, con una responsabilidad global.

5. El ambiente como *medio de vida* para conocer y para administrar. Es el ambiente cotidiano en cada uno de los espacios del hombre: Escolar, familiar, laboral, ocio. El ambiente propio para desarrollar un sentimiento de pertenencia, donde los sujetos sean creadores y actores de su propio medio de vida.

6. El ambiente *comunitario* para participar. Se refiere a un medio de vida compartido, solidario y democrático. Se espera que los estudiantes se involucren en un proyecto comunitario y lo desarrollen mediante una acción conjunta y de reflexión crítica.

Como podemos ver cuatro de estos conceptos están estrechamente relacionados con la naturaleza, propios de la ecología, alude a una interacción entre el hombre y el medio. Las otras dos están referidas más al espacio en que se desenvuelven los sujetos con los otros, que no está separada de la naturaleza sino que también es parte del mismo, sobre esto nos dice (Bransford *et al.*, 2007) se puede ver que cada una de estas concepciones define unas prácticas que desde su especificidad se complementan, de manera que pensar en el ambiente implica una realidad compleja y contextual, que sólo se puede abordar desde la pluralidad de perspectivas para pensar el ambiente educativo.

Es precisamente el concepto que comparto ya que en ese espacio áulico que es el laboratorio donde los jóvenes hacen sus prácticas de química confluyen situaciones educativas, sociales, culturales, económicas, políticas e ideológicas que son necesarias saberlas entender, comprender y así diseñar estrategias didácticas, orientaciones, asesorías para encaminarlos hacia el aprendizaje de esta disciplina y que los conocimientos adquiridos sean de provecho, interesantes y sobre todo que los pueda aplicar en su vida diaria.

Otro concepto revisado fue el de aprendizaje María Moliner en (Gervilla-Castillo, 2000) dice:

Que éste se refiere a la acción de aprender y como situación del que está realizando un conjunto de ejercicios para aprender un oficio o arte y el tiempo que dichos ejercicios duran. Aprendizaje viene del latín *aprenhéndere* y derivado de

prenhéndere en el sentido de verbo coger. Adquirir conocimientos o conocimiento de cierta cosa, fijar algo en la memoria.

Esta es una conceptualización inicial, el aprendizaje es acumulación de conocimientos en la memoria. Las teorías Behaviorista está de acuerdo con este enfoque, ya que aprendizaje lo concibe también como una reacción estímulo-respuesta que puede oscilar entre condicionado y no condicionado donde un comportamiento o cambio es visto como resultado de una experiencia.

Ese tipo de aprendizaje implica la creación también de un ambiente en términos de necesidades en donde el maestro trata de mejorar el comportamiento de los alumnos en situación de aprendizaje, explica el modelo, los pasos, las consignas y todo lo que el estudiante va a realizar en una práctica de laboratorio de química, las prácticas ya elaboradas se repiten tal y como están en las planeaciones, se dan las indicaciones y ellos la reproducen. Desde este tipo de aprendizajes la función del joven de la UNICACH es pasiva, los que terminan primero se aburren y tratan de distraerse interrumpiendo a los demás. Los materiales, recipientes y utensilios deben ser usados como se indican, sino se trabaja de esta forma se teme que se provoquen accidentes en el que los jóvenes no sepan cómo actuar, esto me hace pensar en que he subestimando el conocimiento de los jóvenes al pensar que no tienen conocimiento de química a pesar de que ya han recorrieron un buen trecho en el aprendizaje y que además han experimentado.

Por otro lado, aprendizaje también se define como un proceso mental mediante el cual el sujeto descubre y construye conocimiento a través de las acciones y reflexiones que hace al interactuar con los objetos, acontecimientos, fenómenos y situaciones que despierten su interés (SEP). Como se ve aquí ya se consideran los procesos cognitivos de los sujetos.

2. EL CONSTRUCTIVISMO

Entrar al mundo del conocimiento es perderse entre teorías, enfoques, perspectivas, todas son importantes porque nos dan una explicación de su forma de ver la realidad educativa. Hacer una revisión de teorías educativas y seleccionar la que se desea implementar o estar acorde a mi objeto de estudio fue primeramente volver a poner el problema y los objetivos en revisión y, si mi propósito es la construcción de un ambiente favorable para el aprendizaje, este tuvo que ir más allá de la dotación de

materiales e instrumentos para el laboratorio, sino enfocarse en las actitudes, participaciones, valores y procesos de aprendizajes que posibilitaran un ambiente armónico, de confianza, democrático y justo, que buscará la comprensión del ser humano y sus posibilidades de ir avanzando como sujeto implicado en esta realidad.

Si buscaba una teoría que fundamentara mi investigación era ir más allá de la teoría tradicionalista, de una pedagogía que concibe al joven como una persona pasiva que está recibiendo el conocimiento sin analizarlo y reflexionarlo, el papel del docente es el de explicar y proporcionárselo, es así como giraba mi práctica docente, darle todo a los jóvenes y ellos simplemente eran receptores. Las prácticas en el laboratorio se diseñaron siguiendo lo que marca el plan de estudio de química analítica e ir desarrollando las competencias que cada unidad temática me iba marcando, aquí lo que me interesaba era el contenido y no los jóvenes porque ellos me tenían que demostrar a través de las diferentes pruebas estandarizadas el dominio del contenido sin importar si lo habían asimilado o no.

Desde esa mirada, no veía al joven como un sujeto capaz de poder construir conocimientos a pesar de hacer intentos en mis planeaciones y actividades, pero me daba cuenta que toda esa información que recopilaban eran simplemente transcripciones que entregaban sin interpretarlas y cuestionarlas.

Es así como entro a la búsqueda de encontrar una corriente pedagógica que apoyaran a lograr los objetivos de mi investigación y encuentro como el constructivismo me aporta elementos para poder construir un ambiente favorable para el aprendizaje durante las prácticas de laboratorio de química analítica.

Para poder entender que es el constructivismo fue necesario revisar diversas fuentes bibliográficas que me permitieran entender esta corriente tan sonada en la educación básica y poco vista en el nivel superior. Al no tener un conocimiento claro y preciso de este enfoque teórico pedagógico me vi en la tarea de estudiarla y rescatar aquellos elementos, fundamentos que sustentaran la construcción de un ambiente de aprendizaje favorable para las prácticas de laboratorio de química analítica.

El constructivismo es la agrupación de varias teorías que conciben que el aprendizaje se construye, no se transmite, ni se traslada y copia. Coll y Solé (2001), señalaron

que no es, en sentido estricto una teoría, sino más bien un movimiento, una corriente o mejor aún un marco explicativo que parte de la consideración social y socializadora de la educación escolar integra aportaciones diversas cuyo denominador común lo constituye un acuerdo en torno a los principios constructivistas.

Para poder tener una comprensión de este enfoque, me remití a las teorías que la sustentan. Fueron Piaget, Vygotsky y Ausubel quienes en sus investigaciones demostraron que: el individuo —tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento, como en los afectivos— no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores, esto nos da a entender que no somos sujetos que solamente estamos en el mundo recibiendo lo que los demás nos dan, sino que es una construcción cognitiva, social y cultural, se aprende en interacción con los otros. Al igual que Piaget, Vygotsky comparten que los individuos construimos conocimientos, el primero dice que esa construcción cognitiva ocurre cuando se está en interacción con los objetos físicos, eso quiere decir que para aprender es necesario el objeto de conocimiento, sin este no se podría realizar la cognición.

Recuperando esa consideración de la teoría cognitiva de Piaget podría decir que: los materiales, recursos, equipos y reactivos que tenemos en el laboratorio y lo que se requiera para las prácticas, son indispensable para esta teoría, pero la diferencia radica en la forma de uso de los mismo, ya que deben de ser los jóvenes quienes deben de manipularlos, plantear hipótesis, analizarlos, realizar una serie de acciones sobre los mismo, hasta poder confirmar, reelaborar o modificar el conocimiento. Desde esta postura teórica el papel del docente es de guía del proceso aprendizaje, en este sentido es dejar de explicar el contenido y dar los pasos o procedimientos para la realización de las prácticas, sino que sean los propios jóvenes quienes lo vayan construyendo.

La teoría de Piaget contribuyó enormemente a la educación ya que desde la teoría de aprendizaje tradicional, al alumnos se le consideraba un ser que solamente recibía información y lo trasladaba a la memoria para ser reproducida, lo cual en el nivel superior todavía en la mayor parte de los docentes prevalece esa manera de

enseñar ya que por la formación que traemos, propia de la ciencias duras y sin tener una formación docente nos enfocamos mejor a transmitir los contenidos que el programa de estudio determina. Sin embargo, ser guía del aprendizaje de los jóvenes requiere no solamente conocer sus conocimientos previos sino además ver cómo aprende y que necesitan para ir avanzando, al docente corresponde desde este enfoque entonces, crear el ambiente y plantear disonancia cognitiva.

Para Vygotsky en cambio la construcción del conocimiento, está mediada socialmente, donde la interacción social tanto presente como pasada es fundamental. Con este aporte teórico enriqueció la teoría de Piaget, ya que no solo es indispensable el objeto físico para aprender, sino también la interacción social, las relaciones, el intercambio entre los demás, por eso desde la teoría de Vygotsky es necesario el contexto social.

a) El contexto social

Para Vygotsky, este espacio es importante para el aprendizaje ya que reconoce que el ser humano es socialmente por naturaleza y en todos los espacios y tiempos en que se mueve está aprendiendo ya sea de forma directa o indirectamente, hay aprendizajes que se transmiten de generación en generación, unos sin tener alteración alguna, otros ya modificados, es aquí donde el pasado hay que conocerlo para entender cómo piensa el individuo en la actualidad.

Vygotsky en Bodrova 1996 citado en (SEP, 2014) dice que el contexto social tiene influencia en el aprendizaje, en cómo se piensa y en lo que se piensa, ya que moldea los procesos cognitivos del ser humano y esto se da desde el mismo momento en que nace ya que la familia es la estructura social en la que se van formando las primeras formas de pensar y actuar de individuo, de ahí sigue la escuela, los grupos sociales, la comunidad y los compañeros con quienes esta interactuando en el momento en que está aprendiendo.

Por lo anterior en el contexto social se consideran diversos niveles, Bodrova 1996 citado en (SEP, 2014):

1. El nivel interactivo inmediato, constituido por el (los) individuos con quienes se interactúa.

2. El nivel estructural constituido por las estructuras sociales tales como la familia y la escuela.
3. El nivel cultural o social general constituido por los elementos de la sociedad en general, como el lenguaje, el sistema numérico y el uso de la tecnología.

Esto hace, que los jóvenes que ingresan a la universidad ya han pasado por varios contextos sociales, traen una formación que la reflejan en todo momento de actuar cotidiano y como es una institución que recibe alumnado de diversas comunidades eso hace que se conjunte una diversidad de creencias, costumbres, concepciones y nivel de aprendizaje. Estas características propias de los grupos en la universidad más que una debilidad es una fortaleza que se tiene que aprovechar ya que cada joven trae consigo un cúmulo de conocimientos que compartir, ya que:

El desarrollo de la personalidad presupone el crecimiento, no sólo cuantitativo sino también cualitativo de la persona en cuanto a sus configuraciones subjetivas, en la amplitud, profundidad y relevancia de su expresión personal en diversas áreas de la vida.

Desde este punto de vista se considera entonces a la personalidad como:

La configuración psicológica de la autorregulación de la persona, que surge como resultado de la interacción entre lo natural y lo social en el individuo y se manifiesta en un determinado estilo de actuación, a partir de la estructuración de relaciones entre las funciones motivacional - afectiva, y cognitivo – instrumental, los planos internos y externos, así como los niveles conscientes e inconscientes Bermúdez, 1996 citado en (Vygotsky, 1995).

Recuperando este concepto e interpretando con la realidad educativa en que se mueve mi objeto de estudio y conociendo como son los jóvenes de la UNICACH del segundo semestre de la carrera de Agroalimentos traen consigo una personalidad que está en constante construcción producto de esas relaciones sociales que ha establecido en los diferentes contextos en que se ha movido.

Sobre esto también lo reafirma Marx en la sexta tesis sobre Ludwig Feuerbach lo cual lo expresa así: la esencia humana no es algo abstracto, inherente a cada individuo. Es en su realidad, el conjunto de las relaciones sociales Marx y Engels citado en (Vygotski, 1991).

Toda esa constitución que el joven de universidad trae consigo determinadas por las relaciones sociales donde se definen gustos, intereses, su vida, adquiridas dentro de los grupos sociales y que representan además su clase social, en ese sentido se dice que:

La esencia de la personalidad por su naturaleza es social. En este sentido el desarrollo de la personalidad es el proceso de apropiación por la persona de lo social, de la experiencia social, la que transcurre en la actividad y la comunicación con las demás personas. Como resultado de esto se forman las particularidades psíquicas de la persona, su carácter, rasgos volitivos, sus intereses, sus sentimientos, sus valores, inclinaciones, sus intenciones profesionales, entre otras (Vygotski, 1991).

La psicología histórico cultural considera que lo psíquico es una formación ontogenética en la que el rol fundamental en su formación y desarrollo lo desempeña la experiencia social de la persona, las condiciones de su vida, la actividad, la comunicación, la enseñanza y la educación; sin olvidar que:

1. La persona es un ser activo y no individuo pasivo expuesto a las influencias del medio. Es por ello que las condiciones de vida, las influencias externas no determinan su psiquis de manera directa sino a través del proceso de interacción con el medio, a través de su actividad en el mismo, por eso es mejor hablar de un proceso activo de interacción con el medio en el que va construyendo sus contenidos personalógicos. Entonces la relación entre la psiquis y las influencias externas es contradictoria, lo que nos puede servir de guía en cuanto a cómo concebir la orientación, en la que ambos se nutren, y generan desarrollo.
2. El desarrollo de la psiquis de la persona, en última instancia, está condicionado por las condiciones e influencias externas, pero a su vez este desarrollo no se puede extraer directamente de las mismas, pues ellas pasan a través de la experiencia vivida, de toda la personalidad.
3. El ser humano como sujeto activo conscientemente transforma la realidad y a su vez la propia personalidad, es decir puede autoeducarse (Vygotsky, 1995).

Por todo lo anterior es que consideramos que las mismas condiciones externas, un mismo medio pueden ejercer diferente influencia en diferentes personas. Si esto es así, podemos plantear que la actividad y la comunicación del ser humano socialmente organizada y estimulada constituyen la base, el medio y la condición de su desarrollo psíquico sin olvidar que las particularidades biológicas condicionan diferentes vías y procedimientos del desarrollo de las cualidades psíquicas, además de que pueden influir en el nivel de los éxitos de la persona en cualquiera de las esferas.

Vygotsky, fundador del enfoque histórico cultural, acentuó la unidad de estos contrarios en el desarrollo psíquico, cuando consideró la coexistencia de dos naturalezas en las condiciones de este último. En su propia definición de situación social de desarrollo como la combinación especial de los procesos internos del desarrollo con las condiciones externas, destaca la participación simultánea de los contrarios en el surgimiento de lo psíquico. Demostró lo mismo al explicar las relaciones entre lo intersíquico y lo intrapsíquico. Y eso lo hizo desde el concepto

de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), sin olvidar por un instante que cualquier forma de experiencia cultural no surge simplemente desde afuera, a espaldas del estado en que se encuentre el organismo en el momento dado del desarrollo (SEP, 2014).

Tanto lo natural como lo social son sólo premisas del desarrollo de la personalidad, por lo que lo psíquico no puede reducirse ni yuxtaponerse a ninguna de ellas. Lo psíquico es personal y, por lo tanto, construido por el sujeto.

Las fuerzas motrices del desarrollo psíquico del ser humano son complejas y variadas. Si comprendemos la esencia del desarrollo como la lucha de contrarios, de contradicciones internas producen una tensión emocional particular, algunas se concientizan, implicando de forma directa la intencionalidad del sujeto; mientras que otras se expresan en vivencias cuya naturaleza el sujeto muchas veces no comprende. Entonces las fuerzas motrices directas del desarrollo psíquico surgen y se resuelven en el proceso de enseñanza y educación, entre las que se pueden señalar, sin olvidar su amplitud, en su complejidad, en lo incognito de la realidad psíquica en toda su totalidad, de otras cosas aún desconocidas (González-Álvarez, 2012) diferencia tres tipos de contradicciones:

- Contradicciones entre las nuevas necesidades, surgidas en la actividad y la comunicación y las posibilidades de su satisfacción.
- Contradicciones entre las crecientes posibilidades físicas y psíquicas del individuo y las viejas formas establecidas de interacción y tipos de actividad y comunicación.
- Contradicciones entre las crecientes exigencias por parte de la sociedad, del colectivo, de los adultos y el nivel de desarrollo psíquico existente.

Estas contradicciones son características para todas las edades, aunque obtienen cierta especificidad en dependencia del periodo del desarrollo en el que se manifiestan. Sobre la base de las ideas anteriores es oportuno enfatizar en la ayuda que hay que brindar a nuestros estudiantes para que puedan enfrentar sus contradicciones en el proceso de su formación como personalidad. En general, todos los estudiantes requieren que se les ayude en su autoconocimiento para que ganen seguridad en su actuación; así como claridad en los objetivos, proyectos e ideales para el futuro que les permitan una actuación personal profesional más eficiente.

Diversos autores han demostrado la influencia que tienen en la actuación de toda persona las formaciones psicológicas, una vez que han surgido, pues no es

suficiente con subrayar el papel de la actividad y la comunicación del sujeto en su interacción con el medio social. Resulta imprescindible el análisis de los factores del desarrollo, tanto interno como externo, tomado en su unidad e interdependencia, resaltando la necesidad de ayuda.

El desarrollo psíquico del sujeto representa un proceso complejo cuya comprensión exige siempre el análisis, no solo de las condiciones objetivas que influyen sobre él, sino también de las particularidades ya formadas de su psiquis. Por lo tanto en la determinación de los fenómenos psíquicos es necesario enfatizar tanto su determinación externa sociohistórica como su automovimiento y autorregulación, su transformación en dependencia de contradicciones internas, inherente al propio psiquismo, y recíprocamente: la determinación externa destaca que el medio social y la actividad del ser humano de interacción con él, engendra y transforma los procesos y reflejos psíquicos, los estados y propiedades de la personalidad, los cuales, en consecuencia, constituyen reflejos de su medio social.

El desarrollo psíquico constituye un continuo que abarca desde el momento del nacimiento hasta la muerte. Una de las etapas del mismo y que es de gran trascendencia para la vida humana es la adolescencia. Algunos autores la presentan como etapa de grandes crisis, cuando realmente lo que ocurre es una crisis en las relaciones interpersonales al no comprenderse adecuadamente por los adultos, incluyendo a la familia y los maestros, que es necesario cambiar el sistema de exigencias y relaciones en correspondencia con el desarrollo alcanzado por los adolescentes.

La propia actuación contextual concreta de la persona adolescente es expresión de los cambios biológicos, psicológicos y sociales en los que se encuentra inmerso, los que lo van preparando para la autodeterminación como personalidad madura y eficiente. Las transformaciones que se experimentan en esta etapa, tanto en lo interno como en lo externo de su personalidad lo diferencian cualitativamente de su etapa anterior. No es menos cierto que es diferente la actividad y la propia comunicación que establece con sus coetáneos y con los adultos en una nueva relación de independencia, con un elevado sentimiento de adultez, aunque realmente no sea ni autónomo ni autodeterminado.

Vygotsky tuvo un gran aporte con su “Zona de Desarrollo Próximo”, definida como la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz. El estado del desarrollo mental de un niño puede determinarse únicamente si se lleva a cabo una clasificación de sus dos niveles: del nivel real del desarrollo y de la zona de desarrollo potencial (Vygotsky). Así se da una evolución de las ideas acerca el desarrollo de la inteligencia: - Piaget: lo que un niño puede aprender está determinado por su nivel de desarrollo cognitivo. - Vygotsky: el nivel de desarrollo cognitivo está condicionado por el aprendizaje. - El aprendizaje no es considerado como una actividad individual, sino más bien social.

Las discusiones en grupo y el poder de la argumentación en la discrepancia entre alumnos que poseen distintos grados de conocimiento sobre un tema estimulan y favorecen el aprendizaje. El aporte de Ausubel y la Psicología Cognitiva - Tener en cuenta los conocimientos previos del alumno. - El aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender, integrando lo nuevo en nuestra estructura de conocimientos. De esta manera, no es tan importante el producto final que emite el alumno como el proceso que le lleva a una determinada respuesta. Debemos considerar los errores, para construir el nuevo conocimiento (error constructivo).

La teoría de Ausubel ha tenido el mérito de mostrar que la transmisión de conocimiento por parte del profesor también puede ser un modo adecuado y eficaz de producir aprendizaje, siempre y cuando tenga en cuenta los conocimientos previos del alumno y su capacidad de comprensión (siempre considerando las diferencias entre los niveles educativos).

b) El socioconstructivismo

El conocimiento humano no se recibe en forma pasiva ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido interna y activamente. Implica a la voluntad. La función cognoscitiva está al servicio de la vida, es una función adaptativa, y permite que la persona organice su mundo experiencial y vivencial. Esta concepción permite integrar toda experiencia de aprendizaje en una gran mirada. La ansiada

interdisciplinariedad se puede dar fácilmente en la experiencia escolar en este marco. De la misma manera se incluyen los aprendizajes que se dan en el desarrollo de la autonomía moral. Esta coherencia permite la aparición natural de las oportunidades del desarrollo moral en la vida misma de la escuela, lo cual resulta bastante enriquecedor y eficiente a la vez.

El desarrollo de la autonomía moral significa llegar a ser capaz de pensar por sí mismo con sentido crítico teniendo en cuenta muchos puntos de vista para construir normas por uno mismo. En la moralidad autónoma, el bien y el mal lo determina cada individuo a través de la reciprocidad y la coordinación de puntos de vista. No hay moralidad si sólo se consideran los propios puntos de vista. Y si se consideran los puntos de vista de los demás ya no se es libre para hacer cualquier cosa que pueda afectarlos.

La moral autónoma se desarrolla en la persona a partir de sus relaciones humanas, a partir de la posibilidad de coordinar puntos de vista y deseos. Se genera una regla de oro: tratar a los demás como queremos ser tratados, y esta regla se construye a lo largo del desarrollo de cada niño, no es una imposición. Uno de los aspectos del desarrollo personal que más debe preocuparnos en la escuela es el de las capacidades del niño como ser social. Sin duda el socioconstructivismo ofrece oportunidades singulares para su proceso de descentración, el fortalecimiento de las estrategias de regulación social, el aprender a aprender de otros y la perspectiva de poder solucionar problemas cooperativamente, con todas las actitudes y valores que ello supone. ¡Qué mejor educación en valores que el darles el terreno para vivirlos! Asimismo, el socioconstructivismo permite entender la tarea de la escuela como la tarea de aprender a aprender, a través del desarrollo del pensamiento crítico y creativo, así como del desarrollo de la metacognición, elevando con ello la calidad y complejidad de los aprendizajes escolares. Coherencia con las últimas investigaciones sobre aprendizaje y desarrollo neurológico.

Hoy en día causa gran interés estudiar el resultado de los estudios de la neurociencia con respecto al aprendizaje. Una de las comprobaciones que la neurociencia nos ha brindado es que el cerebro se transforma cuando aprendemos. Ha quedado claro que el repetir experiencias y el reusar los aprendizajes tiene sentido, pues al practicar

una acción las neuronas implicadas se conectan, convirtiéndose en redes neuronales, y al dejar de hacerlo estas conexiones se van perdiendo nuevamente.

Las investigaciones también han dejado claro que para que se dé este proceso se necesita más que práctica; se necesita emoción (adrenalina-lucha, aventura /dopamina-gratificación/serotonina - paz). Para lograr estas emociones necesitamos dos cosas: - los niños deben trabajar temas que los estimulen y les interesen (motivación significado); el juego y el movimiento son, sin duda, elementos importantísimos en las edades de la educación inicial - las tareas deben llevarlos a sentimientos de éxito o avance (desarrollo evolutivo apoyo del grupo - metas definidas); proyectos concretos con metas planteadas por ellos son de gran importancia.

Los resultados de estas investigaciones llevan a recomendar ciertas prácticas en el aula que resultan muy coherentes con las teorías constructivistas: ¡No explicar tanto! ¡Preguntar puede ser más importante que responder! ¡Construir a partir de errores! ¡Trabajemos en equipo! ¡Aprendamos a autoevaluarnos! ¡Usemos todo el cerebro! Por otro lado, el constructivismo nos lleva a descartar: - la idea clásica del aprestamiento: el niño que se prepara “linealmente” para tareas futuras - la ejercitación repetitiva y carente de significado y de emoción - las actividades planteadas sólo desde el maestro sin opinión o participación de los niños, como si no tuvieran intereses y conocimientos previos - el aprendizaje como una tarea individual y solitaria - el aprendizaje como una tarea masificada.

El termino socioconstructivista surge de la teoría del aprendizaje colaborativo (AC) y en la diferencia entre los diferentes paradigmas del conocimiento, particularmente desde la psicopedagogía socioconstructivista, en la que el aprendizaje entre los estudiantes se genera a través de la interacción social, así como a continuación se cita.

La teoría del AC es la expresión representativa del socioconstructivismo educativo es un conjunto de líneas teóricas que resaltan el valor constructivo de la interacción sociocognitiva y de la coordinación entre participantes, integrantes de un grupo. Comprende la corriente tradicional del aprendizaje cooperativo, pero suma aportes neopiagetianos, como la teoría del conflicto sociocognitivo, como la teoría de la intersubjetividad y del aprendizaje situado y sistémicos, como la teoría de la cognición distribuida y converge en la teoría del AC mediado por computadora. El AC es un proceso social en el que, a partir del trabajo conjunto y el establecimiento de metas comunes, se genera una construcción de

conocimientos y se da una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista, de tal manera que llegan a forjar un proceso de construcción de conocimiento, el cual se da desde la intersubjetividad al compartir espacio y tiempo con otros y, principalmente, generando un conocimiento contribuido (Glinz-Férez, 2000).

Lo mencionado anteriormente nos hace pensar que la teoría socioconstructivista que dan un marco aparente para el desarrollo personal, que va bastante más allá de adquirir algunas destrezas importantes. En primer lugar, al tratarse de una teoría que no da todos los pasos concretos a seguir, sino grandes ideas que funcionan como hilos conductores, creo que fomenta una mirada abierta y creativa del maestro. La búsqueda de actividades en la que los mismos jóvenes construyan su aprendizaje tiene un impacto directo en la motivación hacia el aprendizaje y en la comprensión del mismo como una experiencia global, integradora y creativa. Finalmente, el aprendizaje visto como una experiencia social permite el desarrollo moral de manera integradora e ineludible al desarrollo cognitivo.

3. AMBIENTE DE APRENDIZAJE

El concepto de ambiente de aprendizaje se ha comprendido y abordado con diferentes connotaciones permite asumir que puede tratarse como un problema filosófico, lo cual permite preguntarnos ¿qué es un ambiente de aprendizaje?

Se puede encontrar que existen tantos conceptos de ambiente como autores y épocas históricas se consulten, estando supeditados a la concepción de elementos físicos sensoriales, a un agente educativo, a un entorno dispuesto por el profesor, a un lugar o espacio, a todo lo que rodea el hombre, a lo que se forma por el conjunto de percepciones de un grupo y a un espacio de interacciones y de comunicación que dan lugar al aprendizaje (Bransford *et al.*, 2007).

a) El ambiente de aprendizaje en el ámbito educativo

García-Chato (2014) cita que un ambiente de aprendizaje (AA) se constituye por todos los elementos físico-sensoriales, como la luz, el color, el sonido, el espacio, el mobiliario, entre otros, que caracterizan el lugar donde un estudiante ha de realizar su aprendizaje, pues desde un punto de vista arquitectónico estos deben ser puntos a tomar en cuenta para posibilitar el aprendizaje, el confort, con el fin de ofrecerle al educando un ambiente acogedor, grato, atractivo, que le posibilite potenciar sus capacidades con base en sus intereses y necesidades.

Febvre (1961) plantea que en el aula se configure un ambiente para el aprendizaje del niño con material didáctico que estimule el desarrollo de sus capacidades

motoras y desarrollo intelectual. Sugiere que el espacio interior del salón de clase sea amplio y ventilado, el mobiliario sea proporcional a la estatura del alumno con el objeto de que pueda realizar actividades diversas y variadas. Propone que el patio de la escuela sea amplio, donde se pueda jugar, estar en contacto con la naturaleza, practicar el cuidado de plantas, observando cómo crecen gracias a sus cuidados. En ese sentido Cuellar en (1992) dice que:

El ambiente de aprendizaje es un instrumento para promover el aprendizaje del niño. Este ambiente debe ser parecido al de una casa, en el cual el menor desarrolle actividades de la vida práctica: asearse, manejar utensilios domésticos; se promueva su educación lingüística, musical, artes plásticas, respetando su espontaneidad, y promoviendo su libertad, experimentación y manipulación de los objetos para propiciar que acceda al conocimiento de los objetos y a la vez desarrolle sus sentidos. El salón de clase tenga una buena ventilación, iluminación y calefacción; asimismo, sugieren la instalación de un “museo didáctico” en un estante, en él se puedan encontrar objetos de diferentes formas, tamaños, colores, que sean cosas por las que se interesen espontáneamente para recolectarlas.

Montessori (1957) menciona que el material sensorial es la base del aprendizaje del niño y en ese sentido sugiere que el ambiente de un aula sea: a) un ambiente ex profeso para motivar el aprendizaje del alumno, independencia y autodisciplina, b) un escenario con amplias oportunidades para que el niño practique, trabaje con habilidades previas cualquier nueva función o habilidad, c) con un mundo material que posibilite en el niño el movimiento, la libre elección e iniciativa, d) estético y placentero, e) adaptado a las necesidades del niño, las cuales guían el desarrollo de la personalidad del menor.

El ambiente educativo (AE) es concebido como construcción diaria, reflexión cotidiana, singularidad permanente que asegure la diversidad y con ella la riqueza de la vida en relación. La expresión AE induce a pensar el ambiente como sujeto que actúa con el ser humano y lo transforma, para reflexionar sobre AE para el sano desarrollo de los sujetos convoca a concebir un gran tejido construido, con el fin específico de aprender y educarse.

Las nociones de AE remiten al escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje. Un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores. Para generar ambientes educativos, se plantean dos componentes en todo AE: los desafíos y las identidades. Los desafíos, entendidos como los retos y las

provocaciones que se generan desde las iniciativas propias o las incorporadas por promotores, educadores y facilitadores. Son desafíos significativos para el grupo o la persona que lo enfrenta con la menor intervención de agentes externos y fortalecen un proceso de autonomía en el grupo y propician el desarrollo de los valores (Duarte, 2000).

Los AE también están signados por la identidad, pues la gestión de las identidades y lo cultural propio es la posibilidad de creación de relaciones de solidaridad, comprensión y apoyo mutuo e interacción social y no se limita a las condiciones materiales necesarias para la implementación del currículo, cualquiera que sea su concepción, o a las relaciones interpersonales básicas entre maestros y alumnos, se instaura en las dinámicas que constituyen los procesos educativos y que involucran acciones, experiencias vivencias por cada uno de los participantes; actitudes, condiciones materiales y socioafectivas, múltiples relaciones con el entorno y la infraestructura necesaria para la concreción de los propósitos culturales que se hacen explícitos en toda propuesta educativa.

Actualmente, por AE se refiere una u otra denominación, no sólo se considera el medio físico sino las interacciones que se producen en dicho medio. Son tenidas en cuenta, por tanto, la organización y disposición espacial, las relaciones establecidas entre los elementos de su estructura, pero también, las pautas de comportamiento que en él se desarrollan, el tipo de relaciones que mantienen las personas con los objetos, las interacciones que se producen entre las personas, los roles que se establecen, los criterios que prevalecen y las actividades que se realizan.

Mazzitelli y Aparicio en (2009) dicen que algunas necesidades, identificadas como la columna vertebral de la educación, y que aportan algunas pistas para pensar en los ambientes educativos son:

- a) planteamiento de problemas, diseño y ejecución de soluciones.
- b) capacidad analítica investigativa
- c) trabajo en equipo, toma de decisiones y planeación del trabajo
- d) habilidades y destrezas de lectura comprensiva y de expresión oral y escrita
- e) capacidad de razonamiento lógico-matemático
- f) capacidad de análisis del contexto social y político nacional e internacional
- g) manejo de la tecnología informática y del lenguaje digital
- h) conocimiento de idiomas extranjeros y
- i) capacidad de resolver situaciones problemáticas.

Hablar de AE y reconociendo que, no obstante que han tenido lugar transformaciones estructurales en la cultura contemporánea que le han sustraído a la escuela el monopolio que ejercía de lo educativo, la escuela todavía tiene una gran importancia y un gran peso social y cultural, y por ello merece caracterizarse y fundamentarse el problema de los ambientes desde ella. Redimensionar los AE en la escuela implica, además de modificar el medio físico, los recursos y materiales con los que se trabaja, exige un replanteamiento de los proyectos educativos que en ella se desarrollan y particularmente los modos de interacciones de sus protagonistas, de manera que la escuela sea un verdadero sistema abierto, flexible, dinámico y que facilite la articulación de los integrantes de la comunidad educativa: maestros, estudiantes, padres, directivos y comunidad en general.

En éste orden de ideas, la escuela “permeable” se caracteriza porque se concibe abierta, lo más arraigada posible a su medio, con fronteras no claramente delimitables y relaciones con el conocimiento y entre los individuos que buscan establecer vivencias culturales cruzadas por prácticas democráticas altamente participativas.

Es posible pensar la escuela en coherencia con una concepción de educación como un sistema abierto, en la medida en que se supone que su estructura y funcionamiento se realiza en un intercambio permanente con su contexto. Las interacciones permanentes y sustanciales implican que el afuera no sea algo ajeno o desconectado de ella y de los procesos que le son propios. Desde esta perspectiva hablar de ambiente educativo escolar es concebir no una sumatoria de partes llamadas sectores, escenarios, actores, sino propender su funcionamiento sistémico, integrado y abierto.

b) Propósito y principio articulador de los ambientes de aprendizaje

Los ambientes de aprendizaje, concebidos como entornos escolares de desarrollo humano, deben tener siempre una intención formativa que busque el desarrollo deseable del sujeto, desarrollo que debe ocurrir en las tres dimensiones: socioafectivas, cognitiva y físico-creativa. Para alcanzar y mantener este desarrollo, el sujeto debe interactuar en estos espacios para aprender ciertas actitudes, conocimientos y habilidades que son fundamentales en la vida dentro de la sociedad

que lo enmarca; en otras palabras, el sujeto, para desarrollarse en el sentido socialmente deseable y para hacerlo de manera integral, esto es, en las tres dimensiones, necesita unos aprendizajes que resultan esenciales, fundamentales y necesarios, pues sin ellos le será difícil obtener las experiencias y estímulos necesarios para su desarrollo.

Estos aprendizajes esenciales provienen de diferentes fuentes; puede tratarse de saberes relacionados con disciplinas académicas, pueden ser saberes propios de una tradición cultural y popular, pueden consistir en saberes relacionados con su afectividad o su talento. Sin importar su proveniencia, este conjunto de aprendizajes esenciales son los necesarios para el desarrollo del sujeto en el sentido formativo que busca la escuela; en consecuencia, el propósito de los ambientes de aprendizaje será que los sujetos en formación logren unos aprendizajes esenciales para la vida y, así, se eduquen de manera integral en el manejo del lenguaje, las matemáticas, las ciencias, las tecnologías, la autonomía, los derechos humanos, entre otros.

Entendidos de esta manera, los ambientes de aprendizaje buscarán siempre los aprendizajes esenciales que, no sobra reiterar, provienen de fuentes muy diversas. Estos aprendizajes esenciales se determinan a partir del contexto social y cultural y deberán ser la meta de la formación escolar, pues la escuela, como ente formador junto con la familia y el estado, está encargada de encauzar las experiencias de los sujetos y garantizar su desarrollo deseable e integral.

Los ambientes se diseñarán, implementarán y evaluarán en torno al logro de estos aprendizajes esenciales y, por lo tanto, su principio articulador fundamental es, justamente, estos aprendizajes. Un ambiente de aprendizaje no obedecerá a las organizaciones tradicionales del currículo donde cada disciplina disponía un listado de temas, no siempre articulados, que debían ser desarrollados como una exigencia del plan de estudios; un ambiente de aprendizaje obedece a los aprendizajes esenciales acordados para el ciclo y para el grado y que buscan provenir de un panorama interdisciplinar que atienda a una realidad integrada y sistémica.

El trabajo del AA, entonces, no se determinará por la perspectiva del “listado de temas obligatorios” sino por el grupo de aprendizajes esenciales que el estudiante requiere y desarrolla; esto no implica un cambio de los temas disciplinares en sí

mismos, sino un cambio del enfoque respecto del cual estos temas se integran y se justifican en el proceso de aprendizaje de los niños, niñas y jóvenes.

El AA no se rige por los tiempos y espacios de la clase, es decir, no se limita a las condiciones administrativas que organizan la gestión académica. El principio organizador de los AA es, como se afirmó, los aprendizajes esenciales a lograr, por lo que los límites temporales y espaciales de los ambientes se establecen de acuerdo a estos aprendizajes; es por esto que un ambiente puede durar lo que dura una clase, varias clases o todo un periodo académico, dependiendo lo que se quiera lograr y, del mismo modo, puede tener como espacio el aula, laboratorio, museo, el parque, pues el espacio físico sólo se determina como el recurso más apropiado para alcanzar los aprendizajes propuestos, Figura 1.



Figura 1. Perspectiva sobre ambiente de aprendizaje (Bransford *et al.*, 2007).

c) La estructura de los ambientes de aprendizaje

Los AA son procesos escolares de desarrollo humano que tienen siempre una intención formativa y cuyo propósito y principio articulador son los aprendizajes esenciales. Estos ambientes materializan el proyecto educativo institucional en la medida en que ponen en acto los engranajes educativos para alcanzar los propósitos de formación que el programa educativo institucional (PEI) fórmula y, por esto, los ambientes concretan los diferentes acuerdos realizados en la implementación de la

reorganización curricular por ciclos, llevando a la realidad las transformaciones pedagógicas.

d) La evaluación en un ambiente de aprendizaje

La reorganización curricular por ciclos, en sus fundamentos pedagógicos, hace especial énfasis en la importancia de concebir la evaluación como un proceso dialógico, integral y formativo y, en esa medida, abandonar la perspectiva de la evaluación como un mecanismo de control o castigo y convertirla en una herramienta pedagógica para valorar y retroalimentar los aprendizajes de los niños, niñas y jóvenes, así como las estrategias de enseñanza del maestro. La evaluación, concebida así, es una evaluación pedagógica ya que su intención es orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje; “tiene un carácter de herramienta pedagógica, pues a partir de la información arrojada por la evaluación, el maestro puede comprender cómo se están llevando a cabo los procesos de aprendizaje y enseñanza en el área y en el ciclo, cuáles son los enfoques, las estrategias y su pertinencia en el contexto”.

La evaluación pedagógica, definida de esta manera, debe estructurarse con base en los propósitos de formación toda vez que, si los propósitos del ambiente enuncian la meta que se espera que los niños, niñas y jóvenes alcancen, entonces la evaluación formativa debe cumplir la función de valorar y orientar el proceso de aprendizaje y el logro de estos propósitos. En el momento de evaluar el proceso de aprendizaje, lo que se observa y valora es la manera en que el estudiante ha recorrido el camino propuesto y el modo en que ha alcanzado los propósitos de aprendizaje. De otra parte, si la evaluación es el proceso de observar, valorar y orientar el camino que recorre el niño, niña o joven en formación, entonces la evaluación debe fundamentarse en los aprendizajes del ambiente, toda vez que estos aprendizajes se establecen como la ruta planteada por el maestro para que el estudiante alcance las metas propuestas. La evaluación formativa, entonces, apunta a los propósitos de formación y se sustenta en los aprendizajes (Wagner, 2014).

Los propósitos y los aprendizajes del ambiente de aprendizaje están diseñados para ofrecer una ruta de formación integral, esto es, brindar al niño, niña o joven la oportunidad de desarrollarse en sus dimensiones socioafectiva, cognitiva y físico-creativa. Si la evaluación se orienta por los propósitos y se fundamenta en los aprendizajes para poder dar cuenta del proceso de formación, entonces es necesario que la evaluación sea también integral y, por esto, debe dar cuenta de las tres dimensiones del desarrollo humano.

En consecuencia, si los propósitos de formación y los aprendizajes se enuncian obedeciendo a la perspectiva integral del ser humano, la evaluación debe, también, incluir la valoración y retroalimentación de las tres dimensiones del desarrollo; es necesario que, para que la evaluación formativa sea integral, el docente precise la manera de observar el aprendizaje del estudiante en cada una de las tres dimensiones. No obstante, este requisito de integralidad no significa necesariamente que haya que plantear actividades de evaluación diferentes, sino que deben generarse estrategias de evaluación que permitan valorar las tres dimensiones con criterios específicos.

En este sentido, la evaluación pedagógica, es decir, aquella pensada para orientar el avance hacia los propósitos de formación, debe concebirse como un proceso que supera el instrumento que la concrete. Esto es, la pregunta por cómo evaluar no se restringe a la formulación de un cuestionario o actividad, sino que debe ser respondida a partir de los fundamentos pedagógicos que la animan; la evaluación pedagógica en un ambiente de aprendizaje debe ocurrir de manera integral, apuntando a los propósitos y fundamentándose en los aprendizajes.

Ahora, para concretar su carácter formativo e integral, la evaluación formulada para el ambiente debe dar cuenta de tres aspectos: una modalidad de evaluación definida, unos criterios claros en cada nivel de logro, criterios que sean conocidos y concertados por el maestro y los estudiantes y deben permitir que la valoración del proceso de aprendizaje esté sustentada en la transparencia y que sea sistematizable. Finalmente, la evaluación debe contar con una estrategia que describa el entorno de actividades y recursos generales que se van a utilizar para observar los criterios establecidos a la luz de los propósitos de formación establecidos al inicio del proceso. Por modalidad de evaluación se entiende la determinación de qué tipo o tipos de evaluación se elegirán de acuerdo con los propósitos y los aprendizajes del ambiente. Siguiendo las orientaciones de la reorganización curricular por ciclos, Figura 2.



Figura 2. Modalidades de evaluación para los ambientes de aprendizaje.

Toda modalidad de evaluación pedagógica es formativa, pero puede diferir en tres lineamientos que pueden ser combinados entre sí: el momento de aplicación, el sujeto evaluador y la extensión. Estas modalidades deben definirse teniendo en cuenta qué combinación de posibilidades resulta mejor para observar, valorar y retroalimentar el proceso de aprendizaje de acuerdo con el desarrollo integral, el propósito y los aprendizajes. La modalidad de evaluación, esto es, quién evalúa y cuándo lo hace, es una decisión que, como todo lo que corresponde a la evaluación, depende directamente de cuál resulta el modo más adecuado para observar y valorar el proceso de aprendizaje integral que se orienta por los propósitos y se lleva a cabo con los aprendizajes. La modalidad elegida depende directamente de los propósitos y aprendizajes que vinculan las dimensiones del desarrollo humano, teniendo en cuenta las características de los niños, niñas y jóvenes en formación.

Cualesquiera que sean las modalidades elegidas, éstas deben contar con criterios de evaluación establecidos con claridad y que serán concertados con los niños, niñas y jóvenes participantes del ambiente de aprendizaje; esta concertación implica el diálogo respecto de la pertinencia de estos criterios mas no el compromiso de los niveles de aprendizaje establecidos, pues el objetivo no es que los estudiantes fijen la meta para un aprendizaje que no poseen y, por lo tanto, no pueden dimensionar, sino que tengan la oportunidad de asumir un rol activo en la comprensión y precisión de esos criterios.

Estos criterios se definen como parámetros concretos y observables que permiten evaluar el modo en que los niños, niñas y jóvenes han llevado a cabo su proceso de aprendizaje o que permiten observar productos del aprendizaje; los criterios de este seguimiento y valoración deben construirse con precisión atendiendo a descriptores de calidad específicos, como funciona en el caso de las rúbricas¹⁵ que son excelentes herramientas de evaluación. Estos criterios deben establecerse con el fin de que estudiantes y docentes tengan claridad respecto de los niveles de desempeño esperados en los niños, niñas y jóvenes, otorgando transparencia, coherencia y trazabilidad al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los criterios de evaluación, como parámetros concretos y observables, deben servirse de un escenario pedagógico donde el docente dispondrá las condiciones necesarias para que sus estudiantes pongan en acto sus aprendizajes y él pueda evaluar sus procesos. Este escenario es el tercer aspecto de la evaluación formativa y responde al interrogante por cómo se evalúa, es decir, a la descripción metodológica de la estrategia de evaluación. Es claro cómo, en el momento de evaluar y establecer modos de observar y valorar el proceso pedagógico, primero se decide la modalidad (quién y cuándo), después se fijan los criterios (qué) y, en último lugar, se determina la estrategia (cómo hacerlo). Esto se debe a que, como se afirmó, la evaluación como proceso formativo supera el instrumento o el escenario que la formaliza y debe contemplar las dimensiones del desarrollo y los aspectos fundamentales del proceso.

De este modo, la estrategia de evaluación, es decir, las condiciones que el maestro dispone para evaluar, puede ser tan diversas como diverso es el entorno educativo. El docente debería buscar escenarios variados para sus ambientes de aprendizaje, recurriendo a estrategias plurales que exijan a los estudiantes poner en acto diferentes inteligencias, de manera que aquellos que no sobresalen en lectoescritura tengan la oportunidad de hacerlo con su fortaleza histriónica en otros escenarios o que aquellos que dominan fácilmente las nuevas tecnologías puedan destacarse tanto como los que tienen gran aptitud para el diseño artístico. Las estrategias de evaluación deben ofrecer a los estudiantes retos que les permitan desplegar las actitudes, conocimientos y habilidades que se propusieron para el ambiente, enfrentándose a situaciones interesantes que les permitan demostrar diferentes

aptitudes y abran al docente la posibilidad de observar los desempeños del estudiante. Las estrategias de evaluación sirven de “escenarios” de observación, seguimiento y retroalimentación contruidos desde diferentes metodologías que deben ser retadores para los estudiantes, es decir, no tan fáciles que los aburra ni tan difícil que los frustre, sino con un grado de complejidad acorde a su etapa del desarrollo.

e) El perfil y rol del docente en el ambiente de aprendizaje

El ambiente de aprendizaje estructurado, permite diseñar espacios de desarrollo en lo que los estudiantes pueden lograr los aprendizajes en las tres dimensiones de su desarrollo por medio de estrategias didácticas y recursos elegidos para facilitar los aprendizajes y teniendo en cuenta sus necesidades e intereses. Esto tendrá un efecto fundamental en el perfil del docente que los diseña y ejecuta, pues exigirá que él cuente con características particulares.

En primer lugar, el docente creador de ambiente de aprendizaje debe tener un alto conocimiento de las necesidades y potencialidades de sus estudiantes, pues con base en estas necesidades es que él podrá responder de manera acertada cada uno de los interrogantes del proceso pedagógico, apuntando siempre a los aprendizajes que sus estudiantes requieren y a los métodos de enseñanza que, de acuerdo con las características del grupo, resultan más pertinentes para alcanzar esos aprendizajes. El docente debe estar al tanto de los intereses, expectativas y dificultades de los niños, niñas y jóvenes que tiene a su cargo, debe conocer lo que les apasiona y lo que les es indiferente, de manera que él pueda conjugar estos factores en los ambientes de aprendizaje que diseña para ellos. El docente diseñador de ambientes de aprendizaje se esforzará porque estos espacios de desarrollo apelen a los intereses de los niños, niñas y jóvenes para que ellos puedan acceder a los aprendizajes de manera fluida y autónoma. El maestro debe buscar que lo que se aprende sea relevante en la vida de los niños, niñas y jóvenes y, para esto, debe conocer en detalle la caracterización que de ellos se ha hecho. Es el docente quien integra el contexto de los estudiantes en el aprendizaje cuando diseña estrategias didácticas y recursos que se basan en las particularidades de sus estudiantes y su entorno (Otero *et al.*, 1992).

Por otra parte, el docente que diseña ambientes de aprendizaje debe estar dispuesto a la reflexión pedagógica. Como se hace evidente en los apartados anteriores, el ambiente de aprendizaje según las características enunciadas requiere que el maestro esté dispuesto a planear estos espacios pedagógicos teniendo en cuenta varios factores y, además, tomando decisiones consecutivas que permitirán hacer del ambiente un espacio coherente y cohesionado. El docente diseñador de ambientes está llamado a conocer y comprender los acuerdos institucionales en las seis preguntas del proceso pedagógico, estando siempre al tanto de lo que la institución,

como gran ente formador, busca lograr con sus estudiantes y las orientaciones que ha dispuesto sobre cómo lograr esas grandes metas. El docente debe, también, conocer los acuerdos de su ciclo y apropiarse las rutas y estrategias que se han establecido para encaminar a los estudiantes a los aprendizajes que se han definido, como siempre, con el fin de que los niños, niñas y jóvenes alcancen las metas de formación del ciclo.

Teniendo en cuenta esta búsqueda por la coherencia del ambiente de aprendizaje el docente diseñador de ambientes estará siempre dispuesto a la reflexión pedagógica individual y en equipo, planeando juiciosamente el espacio de desarrollo que ofrecerá a sus estudiantes y que contemplará las seis preguntas del proceso pedagógico. Los ambientes de aprendizaje necesitan docentes abiertos a la planeación y sistematización de sus prácticas, buscando siempre, al mejoramiento de estas prácticas y, en consecuencia, del proceso de aprendizaje de sus estudiantes.

El AA en el aula es el aspecto social, las relaciones interpersonales que establece el educador con el niño. Montessori (1957), recomienda que, con el fin de que los niños confíen y acepten la guía del educador, éste debe:

- 1) asumirse como un guía que prepara el ambiente propicio para la educación del alumno y desarrollo de su personalidad, no como un enseñante, 2) estar atento a los intereses del niño a fin de proporcionar la ayuda necesaria para que el menor logre su aprendizaje, 3) generar una relación positiva con los niños, basada en una relación de amor, 4) ser atractivo no sólo en su apariencia, sino también para promover que los niños vivan experiencias felices, 5) valorar los logros del menor, 6) estimular y orientar las actividades espontáneas del niño, desalentando el comportamiento que pueda bloquearlas, 7) escuchar y comprender el proceso de desarrollo del niño para llevar al salón materiales que le posibiliten al preescolar desarrollar determinadas capacidades.
- 8) estructurar el proceso de enseñanza con base en los intereses y necesidades del alumno y 9) tomar en cuenta que el proceso de aprendizaje del niño se va dando en relación al desarrollo de su personalidad humana, es decir, conforme a sus procedimientos mentales.

La relación que establezca el educador con el menor estará basada en el amor para propiciar una relación positiva con el alumno. El AA se concibe como un entorno dinámico que se modifica al añadirle nuevos materiales acordes con los intereses y necesidades del niño, un entorno cambiante en relación con el proceso de desarrollo del niño y el ambiente del aula debe ser visto como el espacio físico que posibilita

las interacciones sociales y el desarrollo de los sentidos del niño, a través de los materiales que están ahí.

f) El perfil del estudiante

Dentro de los efectos pedagógicos que tiene la adopción de los ambientes de aprendizaje que aquí se presentan se encuentran las particularidades del perfil del estudiante que participa de los ambientes. Los niños, niñas y jóvenes del sistema educativo formal se reconocen como sujetos participantes de un proceso de formación; no obstante, no siempre se encuentran dispuestos a participar activamente de este proceso y, dependiendo la edad y características de su entorno, pueden mostrarse indiferentes a las metas de formación que se les proponen.

Es pertinente que los docentes, a través de su reflexión pedagógica, encuentren maneras para que los niños, niñas y jóvenes se interesen en desarrollar aprendizajes y en comprometerse con el proceso de formación, convirtiéndolos en sujetos activos y constructores de sus aprendizajes.

El estudiante que participa de los ambientes de aprendizaje debe participa, conocer, comprender y encontrar motivación en las metas que se le han planteado, esto con el fin de que se le conviertan en desafíos importantes para su vida. El estudiante que interactúa en los espacios de desarrollo diseñados por el docente reconocerá que la ruta que el docente ha preparado es la mejor para alcanzar el propósito de formación y debe estar dispuesto a enriquecer esta ruta con sus descubrimientos e inquietudes. El niño o joven que participa en los ambientes de aprendizaje preguntará, indagará y tendrá una actitud, de manera que ponga en acto todas las actitudes, conocimientos y habilidades que ha ido desarrollando en los ciclos.

El estudiante actor de los ambientes de aprendizaje verá en la evaluación formativa integral un llamado a la superación y mejoramiento constante de sus aprendizajes; estará dispuesto a retroalimentar los procesos y acciones de sus pares, así como los procesos y acciones propios. Estos niños, niñas y jóvenes saben que se están formando para la vida y no para la escuela, el profesor o el boletín de calificaciones. El estudiante que hace parte de un ambiente de aprendizaje debe esforzarse por dar

lo mejor de sí y superar las metas que el docente, en quien él confía, ha dispuesto para su aprendizaje.

Ahora, este perfil no es algo dado, es decir, no es una situación, sino que es un perfil en construcción por la labor aunada de los maestros. Las etapas del desarrollo de los niños, niñas y jóvenes tienen particularidades neurológicas y psicológicas que lleva a estos niños, niñas y jóvenes a tener comportamientos propios de su edad: pueden ser desordenados, incansables, rebeldes, indiferentes. El docente lo sabe y prepara ambientes de aprendizaje que incorporen estas particularidades, potencien el desarrollo emocional y vengzan las barreras de incredulidad que a veces ponen los estudiantes; el maestro diseña espacios que moldeen poco a poco a sus estudiantes. Sin embargo, los resultados no son inmediatos; se requieren muchas sesiones de aprendizaje para que el niño vaya adquiriendo el perfil esperado y se convierta en un joven crítico e integral. Así como una gota constante de agua perfora la roca, así las palabras y acciones de los docentes forman las actitudes, conocimientos y habilidades de los niños, niñas y jóvenes.

CAPÍTULO II

EL ESCENARIO, ESPACIO DE ACCIÓN Y DETERMINACIÓN

1. EL ESCENARIO

El capítulo dos de la presente investigación se tituló, el escenario, espacio de acción y determinación las razones que me orillaron a llamarlo de esta forma porque fue donde se tomaron decisiones importantes para poder construir ese espacio tan importante que fue definiendo el rumbo que tomó la investigación. Aquí además se contemplaron elementos importantes que hicieron posible recabar la información útil a la investigación, los cuales fueron desde: contexto, sujetos participantes, paradigmas, técnicas e instrumentos de la investigación. Todos ellos hicieron posible ir construyendo el ambiente de aprendizaje y hacer que tanto docente como los jóvenes cambiaran de actitudes y así crear lazos de afectividad, cooperación, respeto y compromiso que permitieron potenciar los conocimientos de química analítica.

a) Contexto de la investigación

La UNICACH subsele Acapetahua se localiza en las coordenadas geográficas 15° 09' 25.4" LN y 92°44'32.6" LO. El plan de estudio IPAP fue modificado a IAGA², para potenciar la producción de los sectores agrícola, ganadero y pesquero. La carrera de IAGA se ofertó por primera vez en el ciclo agosto – diciembre 2012 y bajo la dirección oferta regionalizada y por ese mismo período en el 2013 paso a ser una subsele de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos.

La universidad está conformada por cuatro edificios y para su identificación se les asignaron las letras A, B, C y D y un auditorio acondicionado con equipo audiovisual. En el primer piso del edificio A se encuentran cuatro salones de licenciatura y al final los sanitarios. En el segundo piso del mismo edificio están tres laboratorios: 1) centro de cómputo, 2) laboratorio de análisis químicos que a su vez funciona como área para el procesamiento de alimentos y 3) laboratorio de microbiología de alimentos. Este estudio se desarrolló durante las prácticas de laboratorio de la materia de química analítica con jóvenes de segundo semestre de la carrera de IAGA.

² Ingeniería en Agroalimentos

Este es el espacio donde se movió el objeto de investigación, de ahí radica la importancia de conocer sus características y aquellas variables que estuvieron interviniendo para que los jóvenes que estudian en la UNICACH sean como son. De esta manera se considera como el contexto social y cultural influyen en el aprendizaje por lo tanto se incursionó en él.

El municipio de Acapetahua, es un lugar de la costa del Soconusco del estado de Chiapas y según Heath (2012) sus coordenadas geográficas son 32°43' LN³ y 92°41' LO⁴ y 30 metros sobre el nivel del mar. Se localiza en la Llanura Costera del Pacífico y colinda al Noreste con Acacoyagua y Escuintla, al Este con Villa Comaltitlán, al Sur con el océano Pacífico y al Oeste con Mapastepec y tiene una extensión territorial de 358.3 km² (Anexo I).

Es un lugar caluroso durante los meses de enero a mayo y en los demás meses predomina mayor humedad. Esta región cuenta con un clima cálido húmedo con lluvia en verano, con un porcentaje de lluvias invernal menor al 5% anual. La precipitación tiene una distribución de julio a octubre, registrándose en promedio 2 200 mm al año con una temperatura media de 28 °C (García-Chato, 2014).

Las condiciones ambientales permiten la diversificación de los cultivos y con ello el desarrollo de las actividades primarias. Otro factor que detonó en sus primeros años de fundación y el desarrollo de la población fue la terminal del ferrocarril que admitió la movilidad de materia prima, ya que según datos indican que este municipio en su origen fue formado por un grupo de 30 familias y por su número de habitantes tenía la categoría de colonia. A través de los años ha ido incrementando su población, posteriormente pasó a ser un pueblo y el 25 de mayo de 1975 se constituyó como Villa de Acapetahua (INEGI, 2010):

El censo poblacional indicó que su población total fue de 27 580 habitantes, de los cuales 13 891 eran hombre y 13 689 eran mujeres, un total de 54.6% de hombre y mujeres en edad de 15 a 29 años y 20.2% de hombres y mujeres mayores de 60 años. Una población de 18 años y más con nivel profesional y posgrado de 468 y 22 respectivamente. Los recursos naturales comprenden un área de agua superficial de 20.15 km, superficie continental de 556.58 km², superficie de agricultura, de pastizal y de otro tipo de vegetación de 108.76 km², 279.39 km² y 143.34 km² respectivamente.

³ Latitud norte

⁴ Longitud oeste

Por estar ubicado el municipio de Acapetahua en una zona cálido húmedo sus tierras son propicias para la producción agrícola, pecuaria y pesquera. Dentro de la agrícola se encuentran una gran variedad de cultivos dentro de los cuales están los de temporadas: el maíz, frijol negro y escumite, arroz, ajonjolí, sandía, papaya, chile, plátano macho etc. Los perennes se localizan todas las variedades de mangos, el mamey, aguacate, coco entre otros. Esto, lo demuestra INEGI (2010) quien cita que la superficie sembrada fue de 38 565 ha, de las cuales 30 ha se destinan a la producción de frijol, 2 710 maíz grano y 22 715 ha pastos respectivamente. Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales 13 110 ha que se traduce en una superficie total cosechada 38 215.

Este municipio tiene tierras propicias para la producción agrícola y se llegaron a establecer grandes empresas dentro de las cuales están las tabaquerías que los años 70s y 80s tuvieron mucho auge en estos lugares ya que se sembraban grandes extensiones de tabacos, esto tuvo una duración de varios años y al verse el suelo degradado y disminución en la producción son muy pocos los productores que siembran este cultivo.

Cabe resaltar que contamos también con tres empresas: la Pampita, Emilia y la Vainilla que se dedican a la producción del banano variedad enano grande e Italia, una llamada. En los últimos años se introdujo la siembra de palma africana, programa que es apoyado por el gobierno del estado y vino a ocupar un lugar muy importante en extensión territorial desplazando a los cultivos antes mencionados y afectando gravemente a la ganadería y al ecosistema en general⁵.

Lo anterior vino afectar grandemente a la producción ganadera, después de estar dentro de las regiones ganaderas más importantes del soconusco decayó en sus más bajos niveles de producción ya que fueron muy pocas personas que no cambiaron sus terrenos de pastizales para la siembra de palma. A pesar de esto, la producción está presente distinguiéndose la crianza del ganado bovino, equino, porcino, caprino y aves de corral. El sector ganadero destinó una producción de

⁵ Para sembrar la palma africana se tiene que aplicar el sistema rosa-tumba y quema, esto quiere decir dejar limpio de cualquier obstáculo que presente el terreno para el establecimiento del cultivo de palma, esto ocasionó la deforestación, pérdida de la materia orgánica del suelo y cambio de hábitat de las especies propias de la región.

carne en canal de bovino de 1 141 t, porcino 147 t y ovino 22 t y una producción de leche de 3 732. El valor de la producción agrícola total es de 1 135 617 (INEGI, 2010).

Por colindar el municipio de Acapetahua, con el océano pacífico contamos con una gran extensión costera donde se encuentran localizadas seis cooperativas pesqueras (Los Cerritos, Las Lauras, La Barra, Chantuto Panza-Cola, La Lupe y La Palma). Las especies más importantes se destinan a la captura de pargo, robalo, camarón, liseta, mojarra negra y blanca, tiburón, bagre, peje lagarto, jaiba y algunos bivalvos como las almejas y el comúnmente conocido como casco de mula, que juegan un papel importante en la economía y el desarrollo de la región.

El incremento poblacional y la diversificación de las actividades primarias como la agricultura, la ganadería y la pesca como eje principal de la economía regional permitieron visualizar que la materia prima producida estaba siendo poco valorada debido a la nula capacidad por agregarle valor. En atención a este déficit y con el objetivo de formar profesionales sensibles a la problemática socioeconómica y ambiental regional con base teórico práctico para promover el procesamiento y la industrialización de las materias primar provenientes de los medios acuáticos de la región en agosto del 2010 la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), bajo la dirección de campus de mar, oferta la carrera de IPAP⁶.

La universidad como medio para generar el cambio social se ha vinculado directamente con el sector productivo de esta región para establecer convenios que permitan el fortalecimiento de la formación académica de los jóvenes de IAGA⁷ a través de realizar prácticas profesionales y servicios sociales en las empresas y/o industrias agroalimentarias establecidas en la región del Soconusco como son SAGARPA⁸, empresa aceitera ZITIQUAL y La CHIAPANECA, PESA⁹, PROPALMA¹⁰ y CONANP¹¹. Además de que han realizado visitas a CAFESCA¹², COAPATAP¹³ e INIFAP¹⁴.

⁶ Ingeniería en Producción de Alimentos Pesqueros

⁷ Ingeniería en Agroalimentos

⁸ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

⁹ Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria

¹⁰ Programa de Palma de Mapastepec

¹¹ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

¹² Cafés de Especialidad de Chiapas, S.A.P.I. de C.V

¹³ Comité de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Tapachula

¹⁴ Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Pecuaria

En el ciclo escolar agosto-diciembre 2015 los docentes M.C. Emanuel Rivas Robles, M.C. Edelmi Tadeo Coronal y M.C. Francisco Javier Espinosa Niño establecieron un proyecto en la Cooperativa Pesquera Luchadores del Castaño perteneciente al municipio de Mapastepec, el proyecto fue financiado por Ser Integral Chiapas A.C. cuyo título fue: Transformación de la materia prima a base de pescado para dar valor agregado a productos pesqueros, destinado a fortalecer tres ejes importantes en la producción de alimentos de calidad:

- a) Calidad de la materia prima pesquera,
- b) Buenas prácticas de manufactura y
- c) Taller de fileteado, ahumado, empacado al vacío y análisis proximal de la carne de pargo y robalo.

En el proyecto colaboraron los alumnos Víctor Hugo García Ancheyta y Cristian Arévalo Pérez quienes contribuyeron activamente en la realización de análisis y en los talleres impartidos en la cooperativa. Esos trabajos implementados fueron promovidos por el máximo centro de estudio de esta comunidad.

La UNICACH subsede Acapetahua cuenta con instalaciones propias y se localiza en las coordenadas geográficas 15° 09' 25.4" LN y 92°44'32.6" LO. El plan de estudio IPAP fue modificado a IAGA, para potenciar la producción de los sectores agrícola, ganadero y pesquero. Esta carrera se ofertó por primera vez en el ciclo agosto – diciembre 2012 bajo la dirección oferta regionalizada y por ese mismo período en el 2013 paso a ser una subsede de la facultad de ciencias de la nutrición y alimentos.

Por los intereses de la población estudiantil del municipio de Acapetahua, se apertura la licenciatura de enfermería en agosto de 2014 con una inscripción de 80 estudiantes, para el período escolar agosto del 2015 con 120 alumnos, lo que hace un total de 200 alumnos. Esto provocó la ampliación de la plantilla docente la cual está conformada por un coordinador, nueve docentes para las carreras de IPAP y agroalimentos y para la licenciatura de enfermería (Anexo II).

UNICACH subsede Acapetahua está conformado por cuatro edificios y para su identificación se les asignaron las letras A, B, C, D y un auditorio acondicionado con equipo audiovisual. En el primer piso se encuentran cuatro salones de licenciatura y al final los sanitarios. En el segundo del mismo edificio están tres laboratorios:

- 1) el centro de cómputo,
- 2) laboratorio de análisis químicos que a su vez funciona como área para el procesamiento de alimentos y
- 3) laboratorio de microbiología de alimentos.

Este estudio se centró en el laboratorio de análisis químico donde se ocupa para hacer las prácticas de procesado y análisis de alimentos el cual está equipado de la siguiente manera (Tabla 1) y esas son las condiciones en que se trabaja (Anexo III).

Tabla 1. Materiales existentes en el laboratorio de análisis de alimentos en UNICACH Subsede Acapetahua.

Cant.	Material	Cant.	Material	Cant.	Material
2	Buretas LABESSA de 25 ml	3	Gradillas ISOLAB	1	Pinza para bureta
2	Capsulas porc. 125 ml	1	Matraz aforado 500 ml	1	Pinza para crisol
6	Crisoles de 50 ml	2	Matraz aforados 100 ml	4	Pliegos de papel filtro
4	Crisoles ISOLAB	2	Matraz aforados 1000 ml	1	Pizeta
1	Crisol de 3/40	4	Matraz de fondo plano	1	Probeta de 50 ml
1 *	Cubreobjetos	3	Matraz Erlenmeyer 250 ml	2	Probeta KIMAX de 500 ml
1	Cuchillo	3	Matraz Erlenmeyer 125 ml	2	Probeta de 100 ml
1	Desecador belard plástico	2	Matraces kitasato 1000 ml	1*	Portaobjetos
1	Desecador vidrio 294 kPa	3	Matraz Kjeldahl de 30 ml	1	Soporte universal
2	Desecadores 150 MM	1	Matraz Kjeldahl 100 ml	1	Tapón de plástico
1	Embudo Buchner	1	Mechero Bunsen	3	Trampas Bidwell
2	Embudo de plástico	1	Mortero con mano	5	Vasos Berzelius 600 ml
3	Escobillones	1*	Perlas de vidrio 3 mm Ø	5	Vasos precipitado 250 ml
4	Espátulas Stainless	2	Pipetas KIMAX de 1 ml	1	Vaso de precipitado 600 ml
1 *	Guantes de látex	9	Pipetas KIMAX de 10 ml	1	Vaso precipitado 1000 ml
				1	Vernier metálico PRETUL

Como se puede observar esta es la cantidad de materiales con que cuenta el laboratorio, lo cuales fueron insuficientes para el número de alumnos y las prácticas que se realizaban. Esto provoco en un principio que se utilizara más tiempo porque hay que esperar que el material se desocupe; hacer una práctica dirigida desde el docente donde se le explicaba y sea uno quien realizaba todos los procesos y ellos solo eran observadores.

Esta situación se superó con la implementación de diversas estrategias que se construyeron con los propios jóvenes como: la sustitución de materiales por otros, recolectando materiales reciclables (botellas de vidrios), comprando materiales accesibles económicamente que se adquirieron ya sea por grupo, equipos o por mi propia cuenta. Todo esto, se hacía dependiendo la práctica, cada una demandaba cambios desde los materiales hasta en la forma de realizar la intervención docente.

Los tiempos que se dedicaban en la realización de una práctica de laboratorio demandaban en promedio 6 hrs lo cual limitaba la realización de la misma ya que el horario establecido para ejecutarlas era de dos horas¹⁵ por lo cual los jóvenes se tuvieron que quedar horas extras para terminarla ocasionando en algunas veces molestias con sus padres porque hay estudiantes que viajaban a sus comunidades de origen.

Hay materiales que fueron indispensables para las prácticas como son: la bata de laboratorio, los guantes, lentes y cubre bocas básico para la protección de los estudiantes, los cuales pueden estar expuestos a salpicaduras de ácidos y bases fuertes, muestras calientes, emisión de olores y vapores muy comunes en los procesos de digestión tanto húmedos como seca.

El déficit de materiales existentes orilló que se realizaran cooperaciones entre los estudiantes y docentes con el fin de comprarlos (crisoles, cubre boca, embudo Buchner, papel filtro libre de cenizas, escobillones y pipetero). Útiles en la determinación de: cenizas, fibra cruda, cenizas insolubles en ácido clorhídrico, en el lavado de materiales y en la toma de sustancias ácidas y alcalinas.

Las situaciones antes mencionadas me llevaron a construir equipos de trabajo y a su vez establecer roles de trabajo que permitieron usar los materiales de forma más eficiente, en donde los jóvenes tuvieran tiempo para utilizar la mayor parte de ellos en la realización de sus prácticas e ir superando el déficit de materiales, de tal forma que mientras que un equipo trabajaba con los materiales otro equipo hacía diferente actividad.

Realizar la actividad antes mencionada influyó de forma negativa ya que los procesos analíticos, las prácticas eran más tardadas y para lograr trabajar de forma armónica se establecieron acuerdos de trabajo para así ir promoviendo la participación de todos los jóvenes en la realización de cada una de las prácticas en el laboratorio.

¹⁵ Las horas las cuales fueron asignadas el día miércoles en el horario de 11:30 a 1:30 pm.

Tabla 2. Equipos de laboratorio para análisis químico de UNICACH subsede Acapetahua.

Cant.	Equipos
1	Agitador magnético
1	Balanza digital
1	Balanza analítica
2	Balanzas granatarias
1	Bomba de vacío
1	Congelador TOR REY
1	Destilador
1	Equipo Soxleth
1	Espectrofotómetro
1	Estufa yamato
1	Estufa NOVATCEH
1	Extractor de fibra cruda
1	Extractor de vapor
1	Licuada Man
1	Mufla arsa
1	Mufla NOVATECH
1	Multiparámetro
1	Placa de calent. MDK-6
1	Placa de calent. PC-500D
1	Placa de calent.SP131015
1	Placa de calent. VH-6
1	Placa de calent. ES 6DD
1	PHmetro

Estos eran los equipos (Tabla 2) con que se contaba en el laboratorio, como se puede ver estos eran los más indispensable, sin embargo, la cantidad limitaba el trabajo, pero se buscó nuevas formas de trabajo como: Se dividió el grupo en pequeños grupos y cada uno realizaba sus prácticas con estos equipos, era tardado pero lo importante que todos las realizaban.

A esto se tenía que buscar una solución práctica e inmediata ya que era imposible comprar más equipo de laboratorio porque son caros.

A continuación, doy a conocer la lista de los reactivos que comúnmente contábamos en el laboratorio de química, proporcionado por la misma institución (Tabla 3). La adquisición de estos materiales, equipos y reactivos de laboratorio se hace con el POA¹⁶ en el programa de mantenimiento y crecimiento del equipo universitario, con este proyecto fue que se compraron materiales, accesorios y suministros de laboratorio. En el 2015 el recurso económico asignado para este fin fue 30 000 para el segundo y cuarto trimestre que comprende los meses de abril, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre. Este dinero se dividió en la compra de materiales de laboratorio, limpieza, viáticos, papelería de la oficina, eventos, como puede verse se tuvo que distribuir y lo que se nos dio en este periodo fue poco ya que se antepusieron otras necesidades de la institución.

¹⁶ Programa Operativo Anual donde, destina el monto requerido para la operación y funcionamiento de la carrera de IAGA.

Tabla 3. Reactivos presentes en el laboratorio de análisis químicos de UNICACH subsede Acapetahua.

Cant.	Reactivos	Cant.	Reactivos
3	Acetonas de 1 L	1	Fenoltaleína 1% 500 ml
2	Alcohol isopropílico 1 L	1	Fluoruro de sodio 500 g
1	Alcohol metílico 1 L	1	Fosfato de potasio 500 g
4	Alcohol etílico 96% 1 L	1	Glicerina 450 ml
4	Ácido sulfúrico 1 L	1	Hidróxido de amonio 1 L
2	Ácido bórico 500 g	2	Hidróxido de sodio 500 g
1	Ácido bórico 4% 1 L	1	Lauril sulfato de sodio 500 g
2	Ácido clorhídrico 0.1 N 1 L	1	Nitrato cúprico 500 g
1	Ácido clorhídrico 1 L	1	Nitrato de sodio 500 g
3	Ácido tricloroacético 500 g	1	Oxalato de amonio 500 g
1	Ácido fosfórico 1 L	1	Oxido de mercurio 500 g
1	Ácido nítrico 1 L	1	Peróxido de hidrógeno 30% 1 L
3	Ácido acético glacial 1 L	1	Rojo de metilo al 1% 500 ml
1	Benceno 500 ml	1	Sílica gel 500 g
1	Benzoato de sodio 1 kg	2	Solución buffer pH 4 1 L
3	Bromuro de potasio 500 g	1	Solución buffer pH 7 1 L
2	Celite polvo de 2.5 kg	2	Sulfato cúprico 500 g
1	Cloruro de aluminio 500 g	1	Sulfato de aluminio de 500 g
1	Cloruro de sodio 1 kg	2	Sulfato de potasio de 500 g
1	Cloruro férrico 500 g	1	Sulfato de sodio 500 g
2	Dicromato de potasio 500 g	3	Tiosulfato de sodio 500 g
1	Diclorometano 1 L	1	Tolueno 1 L
3	Éter de petróleo 1 L	1	Trietanolamina de 500 ml
1	Éter etílico anhídrido 1 L	1	Violeta de genciana 1%
1	Etilenglicol 1 L	1	Yodo lugol concentrado 1 L
1	Fenoltaleína 500 g		

Los reactivos que más se utilizaron para la realización de las prácticas son alcoholes, ácidos, cloruros, éter de petróleo, soluciones buffers, hidróxidos y soluciones valoradas, debido al uso frecuente de estos reactivos provocaron que se terminaran rápidamente y adquirirlos es difícil ya que en su mayoría son caros. Lo que se trató fue reciclar algunos reactivos varias veces.

Durante las prácticas los tesisas hacían uso de éter de petróleo o hexano para la determinación de lípidos o grasas, le pedíamos que nos lo guardaran para que los jóvenes lo pudieran reutilizar, esto no es lo que se debía de hacer porque bajaba la calidad de los resultados por la incorporación de otros elementos y afectaba el proceso analítico, ante la falta de estos reactivos esto se hacía.

La utilización de materiales, equipos y reactivos requirieron tener cuidado en su manejo, por el nivel de toxicidad y peligrosidad lo que requería delicadeza y capacidad específica de uso, había reactivos como ácidos y bases que eran fuertes y su contacto generan quemaduras de tercer grado al instante por lo tanto había que

hacer primeramente las recomendaciones pertinentes y estar constantemente remitiéndonos al reglamento¹⁷.

Trabajar las prácticas de química en el laboratorio implicó una nueva forma de organización y funcionamiento de los materiales, equipos y reactivos donde todos docente y jóvenes buscábamos alternativas para tener un trabajo compartido, colaborativo y de ayuda mutua, donde existía una participación activa en el uso de los mismos y no fueran recipientes vacíos recibiendo el conocimiento sino que se involucraran en todos los procesos porque éramos un grupo y por lo tanto teníamos que encontrar solución a cada uno de los problemas que nos fueron presentando. En algunos de ellos el factor económico era el que prevalecía, sin embargo, fuimos buscando otras alternativas que permitieron avanzar en la realización de las prácticas en el laboratorio.

b) Sujetos de la investigación

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó el grupo de segundo semestre de la carrera de IAGA de UNICACH subsede Acapetahua del período escolar febrero-junio 2015, el cual estuvo conformado por 21 jóvenes provenientes de las siguientes escuelas: Preparatoria Agropecuaria Doroteo Arango, Preparatoria Agropecuaria Ángel Albino Corzo, Preparatoria Agropecuaria Doctor Belisario Domínguez Palencia, Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos, Colegio de Bachilleres de Chiapas y Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.

Los jóvenes que estudian la carrera de IAGA son originarios la mayoría del municipio de Acapetahua como: Las Lauras, Luis Espinosa, Soconusco, así como de otros lugares: Escuintla, El Triunfo, Acacoyagua, Mapastepec, Villa Comaltitlán, Huehuetan y El Porvenir (Anexo IV).

Los jóvenes que ingresan a la UNICAH regularmente tienen entre 18 a 20 años de edad quienes según la UNICEF cita que es parte de la adolescencia tardía que comprende entre los 15 y 19 años de edad. Esta edad coincide con el valor promedio registrado en los estudiantes de primer semestre de la carrera de IAGA. Esta etapa se define como:

¹⁷ El reglamento fue una de las primeras actividades que realizamos porque había que regular los comportamientos de los jóvenes para evitar posibles accidentes dentro del laboratorio y generar ambientes de respeto, confianza y colaboración.

El periodo de la vida de una persona en el que la sociedad deja de verla como un niño, pero no le da un estatus y funciones completos de adultos. Como etapa de transición de la dependencia infantil a la autonomía adulta. Cronológicamente, no tiene unos límites de edad precisos ya que, con el paso del tiempo, se ha producido un proceso de ampliación de estos límites que no dependen sólo de consideraciones psicológicas, sino del desarrollo social, de las posibilidades de independencia económica y política (Souto-Kustrín, 2007).

Es por esa razón que vi a los jóvenes comportarse como adolescentes y a otros con más madurez en sus formas de pensar y de actuar.

Durante su educación media superior estos jóvenes vivieron cambios físicos importantes de su cuerpo y mente, aunque aquí continúa desarrollándose y organizándose. A pesar que todavía siguió imperando en ellos la inquietud, el desosiego propio del adolescente se ven más centrado y con más autonomía para la toma de decisiones esto, porque su capacidad para el pensamiento analítico y reflexivo aumenta notablemente.

Los jóvenes de esta región se caracterizan por ser alegres, risueños, bullangueros, relajitas y sobre todo groseros, comúnmente no se hablaban por sus nombres propios sino por apodos o palabras groseras. A veces no diferían entre cómo se expresan entre sus amigos fuera del aula y dentro de la misma durante las sesiones de trabajo.

Esto, ocasionaba falta de respeto entre ellos, por lo se tuvo que considerar para regular las normas de convivencia en el grupo, por lo tanto, constantemente se tomaban acuerdos y compromisos que permitiera que analizaran y reflexionaran el acto cometido. De esta manera se fue poco a poco normando los comportamientos de los jóvenes.

A esta edad se siente importante y quieren demostrarlo ante los demás ya que adquieren mayor confianza y claridad en su identidad y sus propias opiniones, debido a que desarrollan la capacidad para evaluar riesgo y tomar decisiones conscientes.

En las mujeres todavía se les notó características de la adolescencia como: ponían mucha atención a su aspecto físico, se estaban peinándose y arreglándose. A comparación de los hombres fueron más tranquilas y respetuosas entre sí y con los demás. Uno de sus problemas comunes que tenían es que se deprimían a menudo por cualquier situación ya sea por problemas con su pareja, padres, la familia o los

demás, cuestión que llegaba a causar problemas en ellos y que repercutía en sus participaciones, actividades y calificación. Esta situación se detectaba y entablaba un diálogo con ellas de modo que se sintieran que había empatía a su problema, que se le comprendía, pero al mismo tiempo se les invitaba a la reflexión y a la revisión de sus acciones. Fue una manera de acercarme a ellas, conocer parte de su vida y generar una relación de afecto y confianza.

Una de la situación que prevaleció en estos jóvenes son los teléfonos celulares y la accesibilidad a internet que hay en la institución, como no está normado la conectividad todo el día hacen uso de este medio, constantemente se les observó que estaban en las redes sociales, contestando o enviando mensajes. Esto lo hacían no solo fuera del aula sino dentro de la misma ocasionando que se les llamara la atención. La estrategia que funcionó para esta situación fue la construcción del reglamento del laboratorio ya que ahí definimos entre todos que hacer ante esta situación que estaban interfiriendo. Más adelante explicaré como se aplicó esta estrategia.

A pesar de todo, estos jóvenes siempre tuvieron el deseo de salir adelante, en su conducta y su comportamiento, así como se fueron formando expectativas de la educación y reconocer que es el medio que les permitirá el día de mañana ser mejores como personas y profesionalmente.

2. PARADIGMAS DE LA INVESTIGACIÓN

Un apartado importante de la investigación fue el diseño del proceso metodológico, construirlo implicó conocimientos de investigación educativa. Es también en esta parte donde los conocimientos de químicas, la formación que tuve como ingeniero en agroecología y los saberes obtenidos como docente se llegaron a concretar.

Por la naturaleza de la misma disciplina, que es la química y que tiene todas las características para que me proporcione información concreta, de resultados precisos, hice uso de los dos grandes paradigmas de la investigación: la cuantitativa y la cualitativa, cabe aclarar que por el enfoque didáctico de mi objeto de estudio que es, el ambiente de aprendizaje como un espacio donde intervienen las interacciones, valores, actitudes y diversas prácticas, estuvo más centrado en el paradigma cualitativo. Durante el desarrollo de la misma permitió describir detalladamente los

eventos, las interacciones que se presentaron entre alumno-alumno y alumno-profesor durante las prácticas de laboratorio en la asignatura de química analítica ya que:

La investigación cualitativa consiste en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos, que son observables. Además, incorpora lo que los participantes dicen, sus experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones, tal y como son expresadas por ellos mismos. La investigación cualitativa se considera como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en el cual, se toman decisiones sobre lo investigable, en tanto se está en el campo objeto de estudio (Pérez-Serrano, 2001).

Otro paradigma que apoyo también el desarrollo de la misma fue la investigación cuantitativa usando durante las prácticas de laboratorio algunos de los pasos del método científico y en la misma investigación ciertas técnicas e instrumentos para tener así evidencias concretas que me sirvieron para analizar mi objeto de estudio, demostrar a la vez el comportamiento de los estudiantes, particularmente durante las prácticas de laboratorio y medir el grado de desempeño de los mismos, en este sentido ésta nos dice:

La investigación cuantitativa toma como centro de su proceso de investigación a las mediciones numéricas, utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación. Utiliza la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de la población que investiga para llegar a probar las hipótesis establecidas previamente. Este enfoque se utiliza en procesos que por su naturaleza puedan ser medibles o cuantificables (Cortés-Cortés e Iglesias-León, 2004).

El contar con estos dos grandes paradigmas de la investigación obtuve una visión más amplia y profunda de mi objeto de estudio para posteriormente interpretarlo, reflexionarlo y construir mis propias deducciones o explicaciones.

a) Métodos de la investigación

Esta investigación recuperó los dos grandes paradigmas de la investigación y como cada uno de ellos tiene sus propios métodos primeramente explicaré el paradigma de la investigación cuantitativa. Esta es una de las tradiciones más usadas en las ciencias naturales, el método científico, el cual se caracteriza por su naturaleza objetiva con el fin de asegurar su precisión y el rigor que requieren la ciencia y en este caso para las prácticas de química que se realizaron en el laboratorio. Para esto, fue básico el empleo del método científico.

- El método científico

Para el estudio de las ciencias naturales el método científico ha predominado en el campo de la investigación por las precisiones de sus datos y resultados, cobra gran importancia en las ciencias naturales porque permite realizar una serie de procesos específicos para adquirir conocimientos. Estos, son reglas o pasos bien definidos, que permitieron al final de su realización obtener resultados confiables. Un aspecto importante durante la realización de las prácticas de laboratorio fue que los estudiantes de IAGA a través de él desarrollaron la capacidad para:

- a) observar
- b) formulación de hipótesis
- c) experimentación
- d) analizar resultados

El método científico es la persistente aplicación de la lógica para poner a prueba nuestras impresiones, opiniones o conjeturas, examinando las mejores evidencias disponibles en favor y en contra de ellas. Por lo tanto, el método científico es un conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigativo. Lo importante y es fundamental en el método científico no es el descubrimiento de verdades en todo momento, sino más bien el determinar cuál ha sido el procedimiento para demostrar que un enunciado es así, pues cada ciencia plantea y requiere de un método especial, según la naturaleza de los hechos que estudia, pero los pasos que se han de dar o seguir están regulados (Tamayo, 2003).

Se aclara que en esta investigación los pasos del método científico se usaron en algunas prácticas de laboratorio y en otras se combinaron con estrategias propias del enfoque constructivista que es la base principal para la creación del ambiente de aprendizaje, pero, para la investigación de mi objeto de estudio vi pertinente recuperar técnicas e instrumentos de la investigación cuantitativa los cuales elegí porque una de sus características principales es que “busca un conocimiento sistemático, comprobable, comparable, medible y replicable” (López-Pérez, 2011), la información recuperada permitió obtener un conocimiento preciso, concreto de los aprendizajes de los jóvenes. Las técnicas e instrumentos a utilizar se detallan en el apartado correspondiente.

- Investigación-Acción

Al estar revisando los métodos que tiene el paradigma de la investigación cualitativa pude observar que dependiendo el tipo de investigación que se haga es así como se escoge, entonces como mi interés es la mejora profesionalmente y la práctica docente implementando un proyecto de innovación, me di cuenta que el método de investigación acción participativa me proporcionaba todos los elementos para poner en práctica este trabajo de investigación.

Este trabajo de investigación tomó como base principal una de las tradiciones de la investigación cualitativa, la investigación acción del profesor quien tiene una relación muy estrecha entre investigación y enseñanza, en el sentido que seré investigador de mi propia práctica docente cuyo medio es la enseñanza, Elliot (2000) dice: ambas actividades quedaron integradas en una práctica reflexiva. Este método de investigación no solo me permitió mejorar mi práctica sino además aprender a hacer investigación y convertirme en un profesor investigador.

Como soy de formación ingeniero lo que conozco de docencia es lo que vi y viví como alumno de mis profesores, por lo que carezco de muchos conocimientos para desempeñar esta función. Investigación-Acción me llevó a un proceso de formación de conocimientos teóricos y metodológicos. Los conocimientos teóricos para apropiarme de conceptos, preposiciones, fundamentos para construir estrategias y actividades acordes al enfoque socioconstructivista y crear un ambiente de aprendizaje en el laboratorio durante las prácticas de química analítica.

Este ha sido un proceso difícil y complejo, ya que hay momentos que caía en desánimo, estaba acostumbrado a cuantificar, medir y no lograba entender que somos humanos históricos sociales, por lo tanto, los cambios cuestan y cuando se quiere traspasar barreras se requiere de esfuerzo y dedicación. La formación docente es básica en la investigación acción ya que en la medida que uno se va apropiando de elementos teóricos y se llevan a la práctica (praxis) me di cuenta que hay una serie de situaciones que se atraviesan que es necesario poner todo nuestro empeño para poderlas adecuar a las demandas inmediatas de los jóvenes.

Implementar investigación acción en este trabajo me llevó a la consulta de varios autores entre ellos a (Elliot, 2000; Pérez-Serrano, 2001), la primera me aportó

conocimientos sobre la metodología, donde rescaté elementos y características propias del método, sus técnicas e instrumentos. Algunos de ellos conocidos y otros con mucha incertidumbre para utilizarlos como es, el diario del alumno y del profesor donde aprendí a describir situaciones sobresalientes de las sesiones en el laboratorio, los jóvenes también, aprendieron a observar y a redactar, fueron habilidades que se fueron mejorando conforme esta investigación fue avanzando. Independientemente de contar con esta autora de investigación educativa consulte otras fuentes que lograron enriquecer mi acervo bibliográfico y así ampliar mi panorama sobre lo que es investigación acción.

John Elliot y Stenhouse me proporcionaron información y conocimiento de cómo llevar este método a la práctica, las vicisitudes que vivieron y ejemplos de proyectos que implementaron. Esto, me abrió más el panorama de cómo trabajarla en mi investigación.

El modelo aplicado en esta investigación fue propuesto por Lewin (1980) este consiste en un espiral de ciclos. El ciclo básico de actividades consiste en identificar la idea general, reconocimiento de la situación, efectuar una planificación general, desarrollar la primera fase de la acción, implementarla, evaluar la acción y revisar el plan general. A partir de este ciclo básico se desarrolla un bucle de la espiral para desarrollar la segunda fase de la acción, implementarla, evaluar el proceso, revisar el plan general y desarrollar la tercera fase de la acción, implementarla, evaluar el proceso y así sucesivamente, de tal forma que esto me permitía ir mejorando mi práctica docente. Para realizar una práctica basada en la realidad se propone como primer paso el diagnóstico, luego sigue la planeación, acción y reflexión pasos que se dan de la siguiente manera (Anexo V):

Diagnóstico: La primera parte de este modelo consiste en revisar, analizar que necesidades, dificultades o situaciones problemáticas que están permeando la práctica docente.

Teniendo la claridad de lo que deseo y voluntad para cambiar mi práctica docente a través de la investigación y formación, me di a la tarea de iniciar con el primer paso que fue, hacer el diagnóstico, para conocer a los jóvenes, sus preocupaciones, limitaciones y potencialidades.

Para esta parte de la investigación tuve que aplicar una prueba estandarizada ya que es el instrumento que arroja datos precisos, concretos y cuantificable y en este momento necesitaba conocer que conocimientos tenían de química y el manejo de un laboratorio, si estaban relacionados con conceptos, materiales, equipos y reactivos.

Este instrumento se aplicó el primer día de clases que se presentaron a la institución y por ser jóvenes que provienen de distintas instituciones de media superior y lugares distintos se les notaba inseguros, nerviosos, ansiosos, preocupados y se reconoció que no fue el momento viable para su aplicación, por eso después de un periodo de socialización con el grupo vi pertinente la segunda aplicación de este instrumento ya no solamente requería conocerlos quienes eran, sino además que intereses y problemas detectaba para dar inicio al plan de acción.

Cabe mencionar que el diagnóstico también se realizaba antes de empezar con la siguiente planeación para poder diseñar actividades y estrategias que ayudaran a mejorar el aprendizaje de los jóvenes.

Teniendo ya el diagnóstico y haber detectado situaciones problemáticas, necesidades e intereses de los jóvenes trabajé los momentos claves de la investigación acción que fueron:

Planeación: comprendió un momento complejo porque implicó romper con una forma rígida para realizarla, esquematizada que la misma institución tiene. En un primer momento planear significaba organizar el contenido temático de la asignatura de química analítica, estructurarlo a través de los conocimientos que se deben de abordar en el nivel de licenciatura y a su vez organizar materiales que me permitían abordar y desarrollar los temas, sin embargo, el realizar investigación acción me permitió darme cuenta de que planear es un proceso complejo y que se deben tomar en cuenta aspectos más profundos partiendo de las características de los jóvenes, de sus necesidades e intereses.

A través de esta investigación pude darme cuenta que estaba construyendo una planeación que estaba vacía y que no tenía un fundamento para que pudiera ser aplicada. Para que la planeación fuera funcional y aplicable a los principios de la investigación acción tomé en cuenta los propuesto por (Kemmis, 1980), quién

menciona que para planear se deben de tomar en cuenta los saberes previos de los jóvenes, lo cual es importante porque me permitió primeramente saber en dónde estábamos situados y hacia dónde íbamos, a través de la reflexión pude entender que como docente debo partir de los intereses propios de los estudiantes, que tienen diversos niveles de conocimiento ya que los jóvenes de segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Agroalimentos provienen de diferentes escuelas como son (CECyT, COBACH 02, COBACH EMSAD Luis Espinosa, COBACH EMSAD Colonia Soconusco, Preparatoria Agropecuaria Doctor Belisario Domínguez Palencia, Preparatoria Agropecuaria Doroteo Arando) y contextos.

El proceso de planeación implicó un gran reto ya que se abordó el contenido temático de la unidad de aprendizaje en las prácticas de laboratorio, así como considerar diversas estrategias de evaluación como rubricas y/o listas de cotejo. Planear no fue rígido, sino flexible dependiendo las situaciones que fueron emergiendo durante la acción, lo que llevaba a la toma de acuerdos grupales para poderlos ir mejorando.

Acción: consistió en aplicar una serie de estrategias educativas programadas en la unidad de aprendizaje y particularmente en la secuencia didáctica de la asignatura de química analítica. La acción fue diseñada primeramente a las prácticas de laboratorio y fue un proceso flexible-perfectible en donde se iban tomando en cuenta observaciones, reflexiones y acuerdos por parte del docente y de los alumnos con el fin de mejorar mi práctica docente e influir en los jóvenes para transformarlos y potenciar los conocimientos. En ese sentido (Elliot, 2000) definió a la investigación acción como “el estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción, dentro de la misma”. A través de la acción se identificaron dos situaciones:

- a) Las distintas relaciones, expresadas en términos de cambio: “un cambio social y un cambio individual, bien como finalidad propia o como función instrumental al servicio de un cambio social.
- b) En el plano educativo la investigación en la acción se orienta a mejorar la acción y a contribuir a la resolución de problemas con una visión dinámica de la realidad y situación particular. Se reconocieron que fenómenos educativos están siempre interrelacionados; además, son siempre susceptibles de mejora.

Reflexión: consistió en tomar conciencia y modificación de habilidades, actitudes, valores y normas de la persona implicada en la planeación y en la acción. Con la reflexión se trató de sacar a la luz creencias y valores que actuaron como motor del profesor. Ello implicó la necesidad de un proceso autorreflexivo y crítico para realizar

mejoras en la práctica docente y promover los conocimientos en el desarrollo de las prácticas de laboratorio, dominar el proceso analítico, los principios y análisis en los alimentos.

Las acciones se reflexionaban y razón de ello se realizaban las mejoras tanto en el papel del docente, así como de promover actitudes y valores entre profesor-alumno y alumno-alumno que permitieran elevar la calidad educativa y el nivel de aprendizaje. Esto, a través del propio análisis y/o autorreflexión por parte de los actores involucrados en este estudio. Todo este proceso explicado fue el método fundamental de este trabajo de investigación.

b) Técnica e instrumentos de investigación

Los instrumentos que se aplicaron en la presente investigación fueron propios de la investigación-acción así como lo cita (Pérez-Serrano, 2001); dichos instrumentos fueron: diario del estudiante, diario del profesor, fotografías, grabaciones de video, entrevistas personales estructuradas y no estructuradas.

- El diario del estudiante y del profesor

Se optó por la utilización del diario no solo del profesor sino además el de los Jóvenes. Registrar en el diario de campo no fue solamente el acontecer de la sesión durante las prácticas de laboratorio de química analítica sino también estar atento a los avances de los trabajos, dice Jhon Elliot, es encontrar la escritura precisa que reflejara lo que nuestras voces decían en su tono; lo que nuestros cuerpos dictaban con su sentir, ya que muchas veces, una reflexión de la voz, un ademán, decían más que cien palabras.

En ese sentido, en la investigación-acción se debe ser capaz de captar la transformación de todos los implicados, dice Jhon Elliot, un ser socializando las experiencias; aprendiendo a través de sus enseñanzas, las propias; su mirar, la conciencia de registrar hasta el más pequeño de los sentimientos. De esta forma en el diario de campo quedaron plasmadas las experiencias de cada uno de los jóvenes y más que formaron parte de este trabajo de investigación.

El diario se utilizó para redactar de forma permanente los acontecimientos ocurridos durante la realización de las prácticas de laboratorio, en él, los jóvenes de segundo

semestre de IAGA escribieron narraciones sobre las “observaciones, sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, corazonadas, hipótesis y explicaciones” personales. Las narraciones no sólo informan sobre los “hechos escuetos” de la situación, sino transmiten la sensación de estar participando en ellos.

Las anécdotas, los relatos de conversaciones e intercambios verbales casi al pie de la letra, las manifestaciones introspectivas de los propios sentimientos, actitudes, motivos, comprensión de las situaciones al reaccionar ante las cosas, hechos, circunstancias ayudaron a reconstruir lo ocurrido en su momento.

Los profesores que queremos mejorar nuestra práctica docente recurrimos a la investigación-acción en el aula, en donde los diarios tanto del profesor como de los jóvenes jugó un papel importante como una herramienta de recogida de información que permitió comparar la experiencia, el sentir de cada uno de los jóvenes con las mías, no olvidando que este instrumento es una cuestión personal privada y que la redacción de él fue de forma libre y el contenido de este fue realizada con el consentimiento de los jóvenes, como autor.

Para recabar las experiencias de los jóvenes y la relación existente entre sus compañeros con el profesor, se iban tomando en cuenta los aspectos relevantes durante el desarrollo de cada una de las prácticas de laboratorio. Los diarios tanto de los jóvenes como el mío están fechados; con hora de inicio y fin de la práctica de laboratorio, el tema de la práctica antes de iniciar el relato. Dichas redacciones variaron en cuanto a su longitud y lujo de detalle, se hizo más énfasis en aquellos puntos en donde se manifestaban los valores, las actitudes y las relaciones personales claves en la ejecución del proceso analítico, las dificultades y como hacían para superarlas para dar paso a un trabajo armónico.

El análisis de los diarios permitió que como docente captara el grado de madurez y compromiso de cada uno de los jóvenes con la práctica y con su forma de ser dentro del laboratorio, pues la mayoría de los jóvenes asumían la responsabilidad de sus actos.

Para la entregar los diarios, los jóvenes no fueron obligados a hacerlo al finalizar la clase, sino más bien tuvieron un periodo de 8 días para entregarlo de forma física. Una vez que los jóvenes tenían sus diarios se establecieron sesiones para analizar

y evaluar su contenido. Durante la sesión de evaluación, cada parte se basó en las “pruebas del diario” para fundamentar los puntos de vista manifestados. Pero estas “revelaciones” no eliminaron el control de cada autor sobre su propio diario.

Por otro lado, en el diario del profesor registre los aspectos más sobresalientes, las observaciones respecto a sus actitudes, valores, relaciones interpersonales, los intercambios, tomando en cuenta los acuerdos propuestos por los jóvenes no sin antes ser consensuados y acordados para su posterior aplicación. Este instrumento sirvió para poder enriquecer los videos y hacer una triangulación de toda la información obtenida durante las prácticas de laboratorio. En el tanto los jóvenes como del profesor fueron construidos en cada práctica de laboratorio, entregados como evidencia y poder formular a partir de ellos preguntas para los otros instrumentos aplicados.

- Fotografías

Las fotografías captaron los aspectos visuales de las situaciones particulares vividas durante la realización de las prácticas de laboratorio. Las fotografías sirvieron para recoger información, al momento de tomarlas consideré los siguientes aspectos:

- a) los alumnos mientras trabajan durante las prácticas de laboratorio, evidenciando los pasos que siguen del proceso analítico.
- b) lo que ocurre “a espaldas del profesor”, es decir, la esencia de sus comportamientos cuando se encontraban solos en las prácticas de laboratorio.
- c) la distribución física de los materiales, equipos y reactivos de laboratorio.
- d) la pauta de organización social en el laboratorio; por ejemplo: si los alumnos trabajan mejor en grupos o de forma aislada.
- e) la postura y posición física del profesor cuando se dirige a los alumnos en el desarrollo de las actividades.

El dato fotográfico constituyó una base para el diálogo con los demás miembros del grupo en la situación sometida a investigación y sirvieron para dar soporte y describir hechos ocurridos dentro del laboratorio de análisis de alimentos.

Las fotografías tomadas tuvieron como objetivo capturar esos momentos importantes y que dieran cuenta de cómo los jóvenes trabajaban, se relacionaban. Se elaboró

una base de datos, la cual permitió realizar descripciones de hechos relevantes de cada proceso analítico, mientras que las tomadas por los jóvenes fueron seleccionadas las más relevantes, es decir, aquellas que captaron información de alguna etapa fundamental de un determinado análisis e incluidas en el apartado de anexos en los reportes de práctica de laboratorio con una descripción detallada de lo que en ella acontecía.

Las primeras fotografías que tomé fueron eliminadas, ya que la información obtenida no era confiable, es decir, los jóvenes posaban y no actuaban de forma natural, una vez que los jóvenes se familiarizaron con la cámara, se fueron tomando fotografías de los momentos claves en la ejecución del proceso analítico, aquí los jóvenes ya no actuaban y se centraban a tomar fotografías útiles que sirvieran a su reporte de práctica con una descripción que complementaba cada imagen.

- Grabaciones de video

El vídeo se utilizó para grabar las prácticas de laboratorio, total y parcialmente. Para el manejo de la cámara no se utilizó observador, debido a que la cámara fue posicionada en un punto fijo en el que pudiera grabar el panorama general de las mesas de trabajo y evitando así que los jóvenes se perturbaran y/o actuaran en la realización de sus actividades y por esta razón las dos primeras grabaciones fueron eliminadas mientras que los jóvenes se acostumbraban a este medio.

El posicionar la cámara en un punto fijo limitó en la toma de evidencias ya que no se pudieron grabar aspectos que quizá fueron interesantes e importantes como son intercambios verbales ocurridos entre el profesor-alumno y alumno-alumno y/o aspectos concretos ocurridos durante la práctica en el laboratorio de análisis de los alimentos.

Obtener información de las videograbaciones fue fácil debido a que los videos fueron vistos, después transcribí los episodios más interesantes o importantes ocurridos en el laboratorio. La ventaja de la videograbación es que me permitió revisar hacia adelante y hacia atrás una misma situación de forma rápida y con mayor facilidad.

Se tomó en cuenta la tercera práctica, ya que en la primera y segunda grabación los jóvenes pudieron haber actuado o anticipado de tal forma que estos hechos influirían

en la veracidad de la información obtenida, al eliminar las dos primeras grabaciones se obtuvo información más precisas y confiables del ambiente que se generó en el laboratorio. Después de las grabaciones de video, las observé y registré en un formato la información lo más sobresaliente (Anexo VI). Esto será con el propósito tener conocimientos sobre: sus participaciones, interacciones, actitudes y aprendizajes.

- Entrevistas

Como consecuencia de la perspectiva trazada y partiendo de la idea de que la elección del método debe estar determinada por los intereses de la investigación, las circunstancias del escenario y de los jóvenes a estudiar y por las limitaciones prácticas que enfrenta el investigador, elegí la entrevista como recurso metodológico más adecuado para excavar en las experiencias y perspectivas de los jóvenes ante situaciones particulares.

Las entrevistas se aplicaron a los jóvenes de segundo semestre de la carrera de IAGA, los momentos oportunos para su realización fueron al finalizar las unidades de aprendizajes. Estas permitieron recabar información sobre el aprendizaje obtenido, las dificultades enfrentadas, relaciones establecidas el papel del docente y la pertinencia de las estrategias durante las prácticas de laboratorio.

Las entrevistas fueron aplicadas en forma de dialogo para generar un ambiente de confianza entre el entrevistador y entrevistado. En su mayoría se aplicaron en la sala de juntas en el horario de 13:30 a 15:30 horas, en un área climatizada; fueron grabadas para disponer de la información en el momento en el que esta fuera requerida y así poder revivir el momento y las voces que intervenían lo antes mencionado dio información útil al propósito de la investigación.

Al principio, no resultó fácil conseguir que los jóvenes se manifestaran de forma “auténtica”, dada la posición de autoridad del profesor, o de algunas barreras que pudieran existir entre el entrevistador y el entrevistado. Un modo en el que se superó esta situación fue a través de ganarme la confianza de los jóvenes o como dicen algunos investigadores se preparó el escenario y cuando se vio el momento propicio se realizaron.

Las entrevistas brindaron información que se acercan a una narrativa presentados en forma de relatos que constituyen actos simbólicos y expresivos en donde los jóvenes organizaron sus experiencias, sino que le dieron sentido a través del relato que no se reduce a la puesta en orden los acontecimientos disímiles ni a la articulación temporal de los recuerdos ajenos.

La entrevista es el proceso de interrogar o hacer preguntas a un apersona con el fin de captar sus conocimientos y opiniones acerca de algo, con la finalidad de realizar algunas labores específicas con la información captada. En la entrevista personal el entrevistador pregunta al entrevistado y recibe de este las respuestas pertinentes a las hipótesis de la investigación (Namakforoosh, 2010).

Los jóvenes iban teniendo la iniciativa respecto a los temas y cuestiones de interés en algunas ocasiones les pedía que ampliara o explicará con el fin de que aclararan determinados aspectos.

Estas se realizaban en forma de diálogo o plática con los jóvenes, llevando conmigo un guion de entrevista (Anexo VII) que orientó el rumbo de la conversación. La finalidad de utilizar está técnica fue porque es rica ya que proporcionó información importante en torno a su vida personal y de su proceso de aprendizaje que desarrollaban en las prácticas de laboratorio de química analítica.

Las entrevistas se realizaban al finalizar cada uno de los contenidos temáticos tomando en cuenta aquellos jóvenes que sus procesos de aprendizajes tenían dificultades o fueran sobresalientes para poder conocer que situaciones favorables o desfavorables estaba interviniendo. Se realizaron un total de cuatro entrevistas, de las cuales se seleccionaron solamente aquellas que proporcionaron información relevante para este estudio.

- Encuesta

La utilización de la encuesta estuvo centrada en el paradigma de investigación cuantitativo, las razones que la justificaron fueron:

- 1) porque permitió recabar información sobre el conocimiento de jóvenes y las mejoras después de la acción y

2) porque facilitó representar la información a través de gráficos que ilustraron el nivel de desempeño de los jóvenes y a su vez realizar mejoras en función de la reflexión posterior a la acción.

Las encuestas se aplicaron al inicio del período escolar agosto-diciembre 2014. La finalidad de utilizar este instrumento fue porque permitió recabar información personal de cada uno de los jóvenes, escuela de procedencias, perfil de egreso y tener un panorama general sobre el nivel de conocimiento (Anexo VIII), así entender el contexto de origen de cada uno de ellos.

La encuesta se aplicó la primera semana de clases del período escolar antes mencionado. Su aplicación provocó incertidumbre, duda, temor y hasta desconfianza porque los jóvenes pensaron que era un examen y que iban a reprobar. La situación fue sesgo en la información debido a que el 90% de los jóvenes se consideran con poca capacidad para responder. Fue ahí donde me percaté de que el simple hecho de decir examen generaba temor, a partir de ahí decidí nombrarlo de esta forma y en su lugar decir ejercicios.

Un hecho importante y que como docente pude notar fue que no tenían suficiente confianza para participar en esta dinámica, los jóvenes argumentaron lo siguiente:

- a) Que en la escuela de procedencia no tenían laboratorio, materiales, equipos o reactivos para realizar las prácticas.
- b) Que el conocimiento se limitaba a fundamentos teóricos.
- c) Que los conocimientos no se asociaban a la vida real por lo que se desconocían la aplicación de la química analítica en la vida diaria.
- d) Que en la preparatoria donde estudiaron era perfil genérico o que su perfil pertenecía a las ciencias sociales y/o administrativas.
- e) Que algunos jóvenes habían dejado de estudiar hasta por dos años y en consecuencia que lo que habían aprendido ya se les había olvidado.

Las situaciones antes mencionadas me llevaron a aplicar una segunda encuesta, misma que fue aplicada 10 días después de haber realizado la primera encuesta, es decir, los datos que se obtuvieron en la primera encuesta fueron eliminados en virtud de que la información recabada no respondía a los propósitos de la investigación.

Los datos obtenidos en la segunda fueron más ricos, contaba con mayor información y los jóvenes participaron de manera más abierta y con mayor confianza.

La información obtenida de este instrumento sirvió para aplicar posteriormente diversas estrategias de enseñanza apropiada al nivel de conocimiento de los jóvenes y tomando en cuenta los conocimientos previos a partir de sus propios intereses.

- Pruebas estandarizadas

La prueba estandarizada se aplicó en diferentes momentos, es decir, al finalizar cada unidad de competencia evaluando los conocimientos adquiridos durante la realización de las prácticas de laboratorio, fueron aplicadas en diferentes momentos de la cual se extrajo información e ir mejorando en la acción y medir el nivel de conocimiento, así como:

- a) en un primer momento se aplicó la prueba estandarizada diagnóstica al iniciar el semestre con la finalidad de saber el nivel de conocimiento de los jóvenes respecto a la habilidad para trabajar en el laboratorio en el desarrollo de la práctica (Anexo IX).
- b) al finalizar cada una de las unidades de competencia y después de haber realizado las prácticas de laboratorio para tener certeza de que han asimilado los conocimientos y las habilidades para el desarrollo de una práctica y a su vez que estrategias han desarrollado para eficientizar los procesos analíticos.

Para el diseño de las pruebas se tomaron diversos aspectos como fueron actitudes y comportamientos frente a un ejercicio¹⁸, un hecho observable fue que los jóvenes respondieron de forma más relajada, las respuestas fueron analizadas, dejando en claro que si se debía de reforzar el conocimiento lo harían. Lo antes mencionado me llevó a elaborar una prueba flexible en donde los jóvenes se sintieran en confianza para redactar sus respuestas a través de:

- a) Mapas conceptuales
- b) Diagramas esquemáticos
- c) Redacción en forma de texto

¹⁸ Los exámenes fueron nombrados como ejercicios debido ya que el simple hecho de nombrarlo examen infunde miedo y ansiedad en los jóvenes y esto provoca que no respondan de forma correcta.

Las pruebas estandarizadas me permitieron saber si se potenciaron u obstaculizaron los aprendizajes.

La técnica y método para conseguir información en investigación-acción es muy amplia (Hernández-Sampieri *et al.*, 2010) cita que en este enfoque se deben incluir datos de carácter cuantitativo (estadísticas sobre el problema). Asimismo, es conveniente tomar notas respecto a la inmersión y a la recolección de datos, grabar entrevistas, filmar eventos y efectuar todas las actividades propias de la investigación cualitativa. No descartando que otros investigadores hagan uso de otras técnicas en función al objeto de estudio y de los intereses particulares que se pudieran perseguir.

CAPÍTULO III

CONSTRUYENDO EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

Este capítulo recupera todo el accionar docente, el momento vivo del quehacer educativo, todas las vivencias y vicisitudes que fui enfrentando a lo largo de este trabajo de investigación. Es aquí donde la teoría se conecta con la práctica y en eso de querer encontrarla en todos los sucesos que vamos enfrentando, me fui dando cuenta que los conceptos, postulados y posiciones teóricas nos dan claridad en nuestras decisiones, pero también es necesario entender que el lugar, el tiempo y los contextos en que esa teoría fue construida es diferente a este espacio y momento en que se hizo la investigación. En este sentido, algunos conceptos teóricos y metodológicos fueron interactuando con la práctica, otros no fueron posibles porque se interpusieron otras variantes o factores. Es así como doy a conocer este proceso.

1. CONOCIENDO A LOS JÓVENES

La investigación se realizó en el periodo escolar febrero-junio de 2015, para la ejecución de este trabajo fue fundamental conocer y rescatar el conocimiento previo de los jóvenes de segundo semestre de la carrera de ingeniería en agroalimentos (IAGA). Este primer paso se logró a través del dialogo el cual me permitió constituir una relación más cercana entre profesor - alumno y alumno – alumno; establecer lazos de confianza; intercambio de ideas y así potenciar los conocimientos de química analítica durante las prácticas de laboratorio, en ese sentido Chan-Núñez y Sánchez-Arias (2013) dicen que el dialogo como medio socializador es:

Una conversación entre dos o más individuos, que exponen sus ideas o afectos de modo alternativo para intercambiar posturas. En ese sentido, un diálogo es también una discusión o contacto que surge con el propósito de lograr un acuerdo, un buen diálogo oral debe: respetar al que habla, hablar en tono adecuado, no hablar todos a la vez, saber escuchar antes de responder, pensar en lo que dicen los demás y admitir las opiniones de los demás.

El dialogo permitió un vínculo efectivo en el que se respetó el modelo de comunicación tomando en cuenta emisor, mensaje y receptor, estableciendo un canal que dio la libertad para escuchar las opiniones de los jóvenes a captar en su esencia las diversas formas de pensar, analizar, consensuar y llegar a acuerdos, en términos generales permitió conocerlos y comprenderlos.

Establecer el dialogo con los jóvenes de segundo semestre de IAGA no fue difícil debido a que ya les había impartido clase de química general en el periodo de agosto-diciembre de 2014. Éste estuvo centrado en un proceso de indagación a través de la libre expresión de cada uno de los jóvenes, estos manifestaron su interés por estar estudiando la carrera de IAGA en UNICACH Acapetahua, entre los que destacaron:

- a) El “interés por ser alguien” refiriéndose a que querían ser ingenieros para después incorporarse al campo laboral y
- b) Adquirir habilidades para transformar la materia prima de la región.

Después de que los jóvenes manifestaron sus intereses y motivaciones por estudiar la carrera de IAGA lo cual pudo decir que fue un dialogo exitoso ya que obtuve información útil a la investigación, los jóvenes fueron abiertos, colaboraron en todo momento y decidieron formar parte del trabajo de investigación.

Un diálogo exitoso —que incluye todo tipo de negociación, consulta e intercambio de información entre las partes interesadas — va a depender de los procesos y estructuras que tienen potencial para solucionar un tema de interés. Por lo anterior, el diálogo social es un medio importante para alcanzar las metas propuestas. Como en el diálogo social se ponen de manifiesto las necesidades y aspiraciones de quienes participan en él. Las negociaciones colectivas involucran procesos de acuerdo sobre temas relevantes (Wagner, 2014).

El análisis de la información captada indicó que de los 22 jóvenes que conformaron el grupo de segundo semestre de IAGA 10 son mujeres y 12 son hombres, la edad promedio de los jóvenes en este periodo escolar fue de 19 años, de ocho jóvenes son originarios del municipio de Acapetahua, seis del Municipio de Escuintla, tres del Municipio de Acacoyagua, dos jóvenes del El Porvenir, uno de Tuxtla Gutiérrez, uno de Motozintla y uno de Villa de Comaltitlán, el 100% son solteros, el 77% dependen económicamente de sus padres, es decir, únicamente se dedican a estudiar, 5% no depende de nadie por lo que sus gastos son cubiertos de lo que ganan en su trabajo y 18% mantienen sus estudios a través de la beca CONAFE y la beca de MANUTENCIÓN, esta última es ofertada por UNICACH¹⁹.

Los jóvenes son originarios de siete municipios diferentes, lo cual hizo que hubiera diversas formas de pensar y de actuar, se observó que los hombres eran más

¹⁹ Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

inquietos y juguetones, por otro lado, las mujeres eran más tranquilas, analíticas y responsables. La inquietud de los jóvenes se puede asociar a la edad y al cúmulo de conocimientos - experiencias por compartir con sus compañeros.

El desarrollo de la personalidad presupone el crecimiento, no sólo cuantitativo sino también cualitativo de la persona en cuanto a sus configuraciones subjetivas, en la amplitud, profundidad y relevancia de su expresión personal en diversas áreas de la vida (Cuellar, 1992).

La inquietud de los jóvenes y la necesidad surgida por compartir sus experiencias permitió que los jóvenes se cuestionaran todo, que tuvieran dudas y que a su vez fuera más fácil irlos guiando; tome en cuenta sus opiniones, lo que ellos saben, quieren, necesitan y partir de su propio intereses e inquietudes a fin de no cuartar su motivación y ánimo por analizar un alimento en particular.

a) Rescatando sus conocimientos previos

Para rescatar los conocimientos previos de los jóvenes de segundo semestre de la carrera de IAGA²⁰ se aplicaron dos pruebas estandarizada, la cual se realizó en la primera semana de clases, sin embargo, en esta no se obtuvieron los resultados esperados debido a que los jóvenes expresaron su preocupación respecto a resultados negativos que podrían llegar a obtener, de tal forma la volví aplicar.

La razón por la cual fueron importante los saberes previos se debieron básicamente a que se deseaba saber si los jóvenes poseía conceptos, ideas en el campo de la química analítica así como su organización; en ese sentido (Pozo *et al.*, 1989) dicen que los saberes previos son:

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

²⁰ Ingeniería en Agroalimentos

Rescatar el conocimiento previo de los jóvenes es fundamental en la investigación acción, para esto se aplicó una prueba estandarizada centrada en:

- a) perfil de egreso obtenido en la preparatoria,
- b) dificultad con los conceptos relacionados con la química analítica y
- c) habilidad en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

Lo anterior, me permitió conocer y comprender a los jóvenes además de que fue pieza importante en la planeación del programa de prácticas para el laboratorio de química analítica.

De acuerdo con la prueba estandarizada que se aplicó se demostró que los perfiles de los jóvenes fueron los siguientes: cuatro químicos biólogos, cuatro de perfil genérico, cuatro capacitaciones informáticas, cinco técnicos en contabilidad, tres ciencias sociales y humanidades, un técnico en conservación del medio ambiente y uno económico administrativo. Lo que quiere decir que sólo el 18% de los jóvenes presentaron perfil a fin a la carrera de IAGA “químico biólogo”, en ese sentido la SEP en 2014 expresó lo siguiente:

El perfil de egreso constituye el elemento referencial y guía para la construcción del plan de estudios, se expresa en competencias que describen lo que el egresado será capaz de realizar en términos del programa educativo y señala los conocimientos, habilidades, las actitudes y valores involucrados en los desempeños propios de su profesión.

Al continuar indagando a los jóvenes encontré que tenían dificultad con matemáticas, química, física e inglés. La materia de matemáticas ya que 14 jóvenes la eligieron como la opción número uno, es decir, 85% es más complicada aprenderla que física y química; sin embargo, como en la opción número dos física y química obtuvo el 57 y 50% más difícil que matemáticas. Como opción número tres, física tuvo el 40% más que matemáticas y 20% que química. Los resultados indican que los jóvenes tienen mayor dificultad en las materias relacionadas con las ciencias naturales y particularmente con las materias denominadas como ciencias exactas, Figura 3.

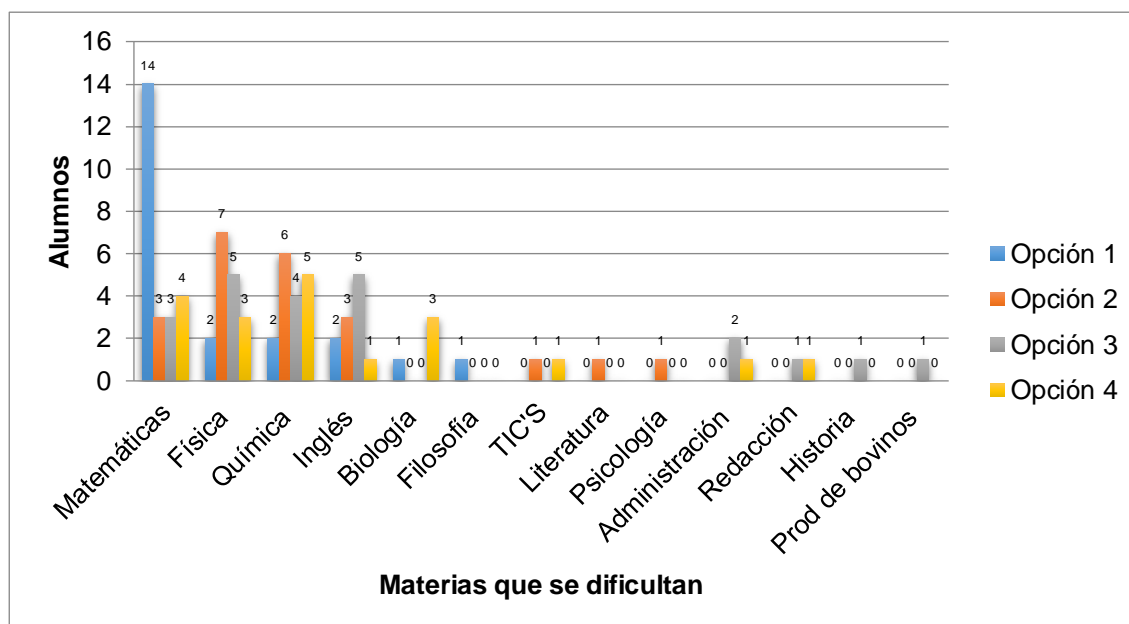


Figura 3. Relación de materias en la que los jóvenes presentaron mayor dificultad para su aprendizaje.

La dificultad en el aprendizaje de las ciencias naturales fue evidente y en ese sentido Mazzitelli y Aparicio (2009) citan que:

Altos índices de reprobación y deserción; bajo rendimiento de los estudiantes; dificultades asociadas a la comprensión de textos y a la expresión oral y escrita; escasa incorporación a la práctica docente (pese a la proliferación de escritos), por un lado, de metodologías que contribuyan al logro de un aprendizaje significativo frente al aprendizaje mecánico-memorístico y, por otro lado, de estrategias que contribuyan al conocimiento real de los procesos (cognitivos y metacognitivos) antes que, solamente, de los productos o resultados.

El dominio conceptual de la química y su clasificación es bajo, ya que solo una joven tuvo la capacidad conceptualizar lo que es la química y logró establecer un puente entre el concepto de química y la química analítica; además destacó la importancia de los conceptos de materia y los cambios que esta experimenta en presencia de energía.

Por otro lado, cuatro jóvenes definen el concepto de química y tuvieron una idea vaga respecto a la química analítica, ocho jóvenes definen química con dificultad y no tienen idea de la división de la química y nueve no pudieron definir el concepto. Esto indica el poco acercamiento y manejo de conceptos elementales de esta materia o la forma en que fue enseñada que se fue al olvido.

Es importante decir que los jóvenes tuvieron la capacidad para definir que es un laboratorio y lo hicieron de la siguiente manera, es así como la mayoría logro conceptualizar como un espacio donde se utilizan materiales, equipos y reactivos para realizar experimentos y se promueve el aprendizaje utilizando la observación y el análisis de los procesos. Esto me indicó que ya conocen un laboratorio independientemente como sea ya que unos comentaron que la mayoría tenían un aula exclusiva para este uso.

Donde los jóvenes tuvieron dificultad es en reconocer los materiales de uso común en un laboratorio, es decir, dos jóvenes reconocieron cinco, cuatro identificaron cuatro, un joven tres, dos reconocen cuatro, tres jóvenes reconocieron a uno y material diez no lograron reconocer un solo material, los jóvenes atribuyen que la falta de conocimiento se debe a:

- a) A que en la escuela que estudiaron no tienen laboratorio
- b) Tienen el espacio físico del laboratorio, pero carecen de materiales y equipos
- c) Su área de especialidad no está relacionada con las ciencias naturales y
- d) A que dejaron de estudiar y se les olvido lo aprendido en la preparatoria.

Los jóvenes que tuvieron la capacidad para identificar la mayor cantidad de materiales indicaron que tienen perfil de técnicos en la conservación del medio ambiente e informática.

- b) Los equipos de trabajo

Para el desarrollo de las actividades tanto en el aula como durante las prácticas en el laboratorio de química analítica se conformaron 4 equipos de trabajo, esto fue debido a que en el laboratorio de UNICACH solo se cuentan con 4 mesas habilitadas para realización de prácticas. En la construcción de los equipos se tomó en cuenta la opinión de cada uno de los jóvenes sobre cómo se podía trabajar en el laboratorio durante las prácticas de laboratorio de química analítica; trabajar en equipo es un proceso complejo que involucra disposición para lograr un objetivo en común (Coll y Solé, 2001) citan:

Una modalidad de articular las actividades laborales de un grupo humano en torno a un conjunto de fines, de metas y de resultados a alcanzar. El trabajo en equipo implica una interdependencia activa entre los integrantes de un grupo que comparten y asumen una misión de trabajo. Mientras el trabajo en equipo valora

la interacción, la colaboración y la solidaridad entre los miembros, así como la negociación para llegar a acuerdos y hacer frente a los posibles conflictos; otros modelos de trabajo sólo dan prioridad al logro de manera individual y, por lo tanto, la competencia, la jerarquía y la división del trabajo en tareas tan minúsculas que pierden muchas veces el sentido, desmotivan a las personas y no siempre han resultado eficientes. En síntesis, un equipo está constituido por un conjunto de personas que deben alcanzar un objetivo común mediante acciones realizadas en colaboración.

Los jóvenes argumentaron que la mejor forma ideal para construir los equipos de trabajo era por afinidad ya que esto iba a permitir trabajar de forma armónica promoviendo así el apoyo mutuo y tomando en cuenta la opinión de todos los integrantes debido a que ya habían convivido por más tiempo y conocen las formas de trabajo y el nivel de compromiso de integrantes del equipo. Coll y Solé (2001) menciona que el trabajo en equipo se caracteriza por la comunicación fluida entre las personas, basada en relaciones de confianza y de apoyo mutuo. Se centra en las metas trazadas en un clima de confianza y de apoyo recíproco entre sus integrantes, donde los movimientos son de carácter sinérgico. Se verifica que el todo es mayor al aporte de cada miembro y todo ello redundará, en la obtención de resultados de mayor impacto.

Los equipos de trabajo se formaron por afinidad y quedaron constituidos de la siguiente manera, Tabla 4.

Tabla 4. Equipos de trabajo para la realización de las prácticas en el laboratorio de química analítica.

<p>Equipo No. 1 Albores Guillen Miguel Ángel De la cruz Marroquín Mario Alberto Gutiérrez Moran Tania Lizbeth Tadeo De la cruz Cristian Vázquez Reynoso Esmeralda Velázquez Méndez Adileni Mariela</p>	<p>Equipo No. 2 Aguilar Pérez Yoni Adonái de León Díaz Mibsar Magdiel Espinosa Hernández Emigdio Kanayama de León Víctor Manuel Noriega Méndes Fernando Rodríguez Mejía Carlos Alexander</p>
<p>Equipo No. 3 Caballero López Adelina Cruz Ordoñez Beatriz de León Matías Karina Matías Niño Pedro Méndez Villatoro Jeremías Eleazar</p>	<p>Equipo No. 4 Teresa de Jesús Siu Santos Keyla Yamila Morales Roblero Merly Yuridia Díaz Pérez Williams Alexis Escobar Cigarroa</p>

Se respetó la propuesta que realizaron los jóvenes, sin embargo, mi preocupación por las formas de trabajo me llevó a consensuar ideas que dieron la pauta para tomar acuerdos, los que a continuación se mencionan:

- a) Los equipos se construyeron por afinidad.

- b) Las formas de trabajo de equipo determino si estos iban a continuar de esta forma o se iban a reconstruir.
- c) Realizar lectura respecto a las prácticas de laboratorio a ejecutar para tener dominio del tema.
- d) La carencia de materiales llevó a cooperar para realizar actividades y poder adquirir algunos materiales para el laboratorio.
- e) Construir un reglamento interno de laboratorio que diera la pauta para trabajar de forma armónica.

c) El reglamento y acuerdos grupales

El reglamento interno de laboratorio de química analítica fue realizado por los jóvenes, este fue diseñado en función a sus necesidades e intereses particulares; ellos tuvieron la libertad para seleccionar criterios reglamentarios propuestos por (Zumbado, 2000; Serna-Rivera y López-García, 2010; Gary, 2009; Zarco-Rubio, 2007) y tomando en cuenta la protección personal, comportamiento, área de trabajo, limpieza, manipulación de sustancias, manejo de equipo y de materiales, transportación y almacenamiento de sustancias; además los jóvenes tuvieron la libertad para incluir otros criterios que les permitieran reglamentar la dinámica de trabajo durante las prácticas de laboratorio. Por otro lado, los jóvenes iban registrando e incluyendo aquellos aspectos que sirvieran para construir un ambiente que favoreciera el aprendizaje.

La dinámica bajo la cual se construyó el reglamento de laboratorio fue el siguiente:

- a) cada equipo tuvo la libertad de construir su reglamento tomando en consideración lo propuesto por los autores antes mencionados,
- b) incluir criterios que consideraran fueran importantes y sirvieran para trabajar de forma armónica,
- c) se realizó una presentación para elegir al mejor reglamento tomaron en cuenta la creatividad, ortografía y defensa de la razón por el cual ese reglamento iba a aplicar para el semestre,
- d) los reglamentos fueron sometidos a votación ganador,
- e) el reglamento ganador iba a tener 0.5 adicional a su participación.

El reglamento que reunió las mejores características fue el presentado por el equipo número uno, los criterios establecidos fueron:

- 1) En todas las prácticas es obligatorio el uso de la bata. Debe vestirse adecuada y cómodamente, utilizar zapatos cerrados, no usar faldas, bermudas y pantalones cortos.
- 2) Usar tapabocas.
- 3) Trabajar con el cabello recogido.
- 4) Mantener el área de trabajo limpia, seca y ordenada.
- 5) Nunca deben de trabajar solos, sin supervisión en el laboratorio, ni realizar ningún experimento sin previa autorización.
- 6) Planear las actividades antes de realizarlas.
- 7) El trabajo del laboratorio debe tomarse en serio.
- 8) No recibir visitas, que puedan distraer en el proceso analítico.
- 9) Hablar está permitido, pero en exceso puede distraer.
- 10) No realizar trabajos ajenos que puedan provocar accidentes.
- 11) Caminar no correr.
- 12) Nunca lleve comida y bebida al laboratorio.
- 13) No utilizar el celular en el laboratorio.
- 14) Antes de utilizar un reactivo asegúrese de que es el correcto.
- 15) Al vaciar un líquido, hacerlo por el lado contrario de la etiqueta o rotulo
- 16) Muchos de los reactivos que se manipulan son tóxicos, evitar el contacto con la piel, ojos, mucosas, evitar inhalarlos directamente.
- 17) Nunca dirigir la boca del recipiente en el cual se está efectuando una reacción a los compañeros.
- 18) Nunca debe agregar agua a un ácido concentrado.
- 19) Utilice siempre una pera aspirar los líquidos tóxicos y corrosivos con una pipeta, no utilice la boca para succionarlos.
- 20) No utilizar el material de laboratorio para realizar pruebas organolépticas.
- 21) Use vitrinas de gases cuando exista posibilidad de producción de gases tóxicos.
- 22) Sea cuidadoso al tocar objetos que han sido calentados.
- 23) Usar guantes de asbesto al manejar sustancias calientes para protegerse de quemaduras.

24) Haber leído la práctica antes de realizar la práctica ya que el desconocimiento de los pasos puede ocasionar accidentes.

25) Si se daña o quema dígaselo al profesor.

Todos los equipos construyeron su reglamento y al ser sometidos a votación me di cuenta de que cada equipo voto por su trabajo, la razón que los orilló a actuar de esa forma fue que querían obtener 0.5 de calificación adicional y no tomaron en cuenta el esfuerzo que hicieron sus compañeros para construirlo, de tal forma que se consideró un empate y dos jóvenes de la licenciatura en enfermería participaron en la dinámica para que emitieran su voto al trabajo que tuviera las mejores características y le dieron su voto al reglamento antes mencionado.

Los jóvenes solicitaron que como docente de la materia emitiera mi voto y después de escuchar los criterios que cada equipo había construido decidí dar mi voto al equipo número uno, mismo que ya se había considerado como el mejor trabajo, los jóvenes Karina, Pedro y Adelina manifestaron su disgusto ya que ellos argumentaban que su trabajo era mejor ya que habían decorado el margen de su trabajo y el trabajo del equipo ganador era simple, la situación antes mencionada me llevó a explicarles las razones por las cuales en mi criterio fue mejor:

- a) Los jóvenes ordenaron los criterios en aspectos básicos y prohibiciones.
- b) Construyeron criterios a partir de la información que consultaron.
- c) No se observaron errores de ortografía.
- d) Propusieron criterios nuevos y que consideraron que eran fundamentales durante la realización de prácticas de laboratorio, mismos que se muestran en los criterios 13, 24 y 25.

Como docente tuve a bien agradecerles a todos los jóvenes por su participación y el esfuerzo dedicado en la construcción de dicho reglamento, los exhorté a seguir trabajando en equipo, a ser propositivos, dedicados, justos y profesionales ya que como estudiantes de ingeniería tienen la capacidad de tener un criterio basado en principios y valores.

2. LAS PRÁCTICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA

La asignatura de química analítica de segundo semestre de IAGA en UNICACH subsele Acapetahua; se encuentra en la fase básica y en el eje de formación metodológica y cuenta con cinco créditos. En el programa de unidad de aprendizaje se contemplaron cinco unidades y las prácticas diseñadas por cada unidad, Tabla 5.

Tabla 5. Temas en el programa de unidad de aprendizaje y prácticas.

Unidad 1. Introducción a la química analítica.	Unidad 2. Análisis gravimétrico.	Unidad 3. Análisis volumétrico.	Unidad 4. Análisis potenciométrico
Temas considerados en el programa de unidad de aprendizaje			
1.1. ¿Qué es la ciencia analítica? 1.2. Análisis cualitativo y cuantitativo. 1.3. El proceso analítico. 1.4. Validación de un método. 1.5. El análisis de alimento.	2.1. Fundamentos generales del análisis gravimétrico. 2.2. Método gravimétrico por volatilización o destilación. 2.3. Método gravimétrico por extracción. 2.4. Método gravimétrico por precipitación.	3.1. Definiciones. 3.2. Puntos de equivalencia y puntos finales. 3.3. Patrones primarios. 3.4. Cálculos volumétricos. 3.5. Disoluciones estándar. 3.6. Valoración por pesada.	4.1. Principios generales. 4.2. Electroodos indicadores. 4.2.1. Tipos de electroodos. 4.3. Medidas potenciométricas directas. 4.4. Método de calibrado de electrodo. 4.5. Valoraciones potenciométricas.
Prácticas de laboratorio			
<ul style="list-style-type: none"> Reglamento de laboratorio. Manual de laboratorio de química analítica. 	<ul style="list-style-type: none"> Determinación del contenido de humedad en alimentos de origen animal y vegetal. Determinación del contenido de cenizas totales en alimentos. Determinación de lípidos en alimentos. Determinación de fibra cruda en alimento (se realizó por duplicado ya que la primera vez no salió bien). 	<ul style="list-style-type: none"> Determinación de proteína cruda. Acidez titulable. 	<ul style="list-style-type: none"> Calidad del agua: pH CE Oxígeno disuelto Salinidad TDS Dureza total

Durante el semestre se contemplaron nueve prácticas de laboratorio, sin embargo, para el desarrollo de este trabajo de investigación se utilizaron cinco prácticas, las

cuales a continuación menciono: 1) materiales, equipos y reactivos del laboratorio, 2) determinación de fibra cruda, 3) determinación de proteína cruda por el método de Kjeldahl y 4) determinación de la calidad del agua de uso doméstico. La razón por la cual se seleccionaron estas prácticas se debió por la complejidad de las prácticas en virtud de que se deseó observar el desempeño de los jóvenes durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

a) El manual de laboratorio de química analítica

Objetivos

- a) Clasificar los materiales, equipos y reactivos básicos en el laboratorio de química analítica.
- b) Identificar la función y/o uso de los materiales, equipos y reactivos de laboratorio de química analítica según su uso.

La finalidad de que los jóvenes de segundo semestre de la carrera de IAGA construyeran los manuales de laboratorio se debió a que se iban a alcanzar los objetivos antes mencionados y que esto les iba a permitir poseer una herramienta para ser utilizados en las demás prácticas de laboratorio y propios de esta asignatura.

Morales-Pérez *et al.*, (2015) mencionan que un manual debe de estar formado por las siguientes partes: portada y dentro de esta un título, contenido, introducción, justificación, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, glosario y referencias documentales. Los criterios fueron presentados con los jóvenes y consideraron que se debían de hacer modificaciones ya que ellos deseaban un manual sencillo, práctico, no complejo para irse acostumbrando a esta forma de trabajo; fue así como se decidió que debía de contener: portada, objetivo, introducción, desarrollo, materiales, equipos y reactivos, conclusiones y bibliografía, Figura 4.

Como docente responsable de la materia consideré que con los criterios que los jóvenes propusieron eran suficientes para alcanzar los objetivos deseados, coincidí en que el manual si debía ser práctico y adaptado al contexto de los jóvenes, así mismo creí que al ser ellos quienes proponían esos criterios se iban a comprometer en la elaboración de manuales creativos que cubrirían con los objetivos.



Figura 4. Jóvenes explican la forma en la que van a construir el manual de laboratorio de química analítica.

En la construcción del manual de laboratorio de química analítica los jóvenes tuvieron la libertad para:


- a) Usar libros impresos, en electrónico y materiales disponibles en diversas páginas web que permitieran enriquecer el trabajo y en consecuencia tener más conocimiento respecto al tema.
- b) Presentar su trabajo de forma impresa, hecho a mano o enviarlo al correo del docente de forma electrónica.
- c) Utilizar hojas recicladas para concientizar con el uso de los materiales y el cuidado del ambiente.
- d) Para la construcción del manual se requirió un tiempo de cuatro horas.
- e) En la elaboración del manual se utilizaron materiales sencillos como son: para hojas recicladas, lápices, colores, fotocopias.
- f) Los materiales y reactivos del laboratorio de alimentos de UNICACH subsede Acapetahua fueron colocados sobre las mesas de trabajo para que los jóvenes pudieran tocarlos, observarlos e interactuar con ellos, Figura 5.



Figura 5. Jóvenes interactuando con materiales, equipos y reactivos para la construcción del manual de laboratorio de química analítica.

g) Los jóvenes presentaron la información recada en tablas para su mayor entendimiento, Tabla 5.

Tabla 5. Matriz utilizada para recabar y presentar los resultados del manual de laboratorio de química analítica.

Material	Función	Clasificación
Mortero con mano 	Triturar (moler) y homogenizar muestras sólidas.	Material de porcelana

Las consideraciones anteriores se tomaron en virtud de que algunos alumnos manifestaron sus opiniones y expresaron lo siguiente:

a) que no tenían información y por lo que como docente les facilite libros en electrónicos, consultar en la biblioteca o bien hacer búsqueda en internet promoviendo así la capacidad de investigación y el uso de las TIC'S.

b) en la elaboración del manual los jóvenes argumentaron que no tenían mucho recurso económico por lo que como docente permití que lo elaboraran a mano o que si lo hacían en electrónico me lo podían enviar a mi correo además les comente que lo podían elaborar en hojas de recicladas para promover el cuidado del ambiente.

c) con esta actividad intente promover la capacidad creativa, análisis y síntesis, actitud cooperativa y entusiasmo por la investigación.

Para dar cuenta de cada uno de los apartados del manual de laboratorio de química analítica, se fue tomando información contenida en diferentes manuales, esto con la finalidad de tener un panorama más amplio de cómo cada equipo trabajó:

Portada

Los equipos dos, tres y cuatro elaboraron su portada, sin embargo, el equipo número uno argumento que no le había dado tiempo para terminar con el manual y hasta ahí habían llegado.

Introducción

La introducción elaborada por el equipo número tres fue la siguiente: “Este manual ha sido elaborado con la finalidad de identificar materiales, equipos y reactivos del laboratorio, así como también saber **cuáles** son sus **características** y funciones de cada uno, al saber identificar **Perfectamente** los antes mencionados, se nos facilitara el acceso a los equipos **Y** materiales del laboratorio **Y Poder** llevar a cabo las **Prácticas** correspondientes”. La introducción antes descrita no difiere a la que el equipo número cuatro elaboró, por otro lado, los equipos número uno y dos omitieron este apartado.

Desarrollo

En este apartado se colocaron los materiales, equipos y reactivos del laboratorio fueron presentados en tablas y la información fue clasificada en material (esquema), descripción, función y clasificación. Los datos recabados se muestran en la Figura 7, Figura 8 y Figura 9.

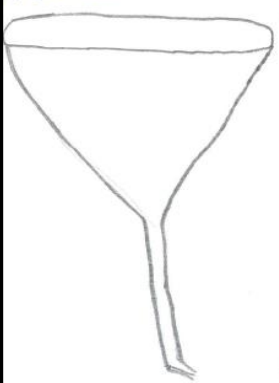
Material	Descripción	Función	Clasificación
 <p>Embudo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Es de plástico - La parte de arriba es redonda - Abajo tiene un cono cegado 	<ul style="list-style-type: none"> - Para transferir sustancias - Para transferir agua - O cualquier otro líquido 	<p>Se maneja a temperatura ambiente</p>

Figura 7. Material de laboratorio de uso común en durante las prácticas de laboratorio de química analítica.


B. 7	Descripción	Función	Clasificación
<p>Termobalanza</p> 	<p>Es un aparato de color blanco con potenciales de peso. Tiene un pequeño cuadro en el centro que muestra la cantidad de humedad.</p>	<p>Aparato que sirve para medir humedad en la parte de adentro tiene un cuadrado en una planilla se coloca la muestra en el cuadrado esta muestra la cantidad de humedad.</p>	<p>equipo</p>

Figura 8. Equipo (termobalanza) del laboratorio de alimentos.


MATERIAL	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN	CLASIFICACIÓN
ALCOHOL ETÍLICO. 	Es una botella blanca con tapa azul de 1 L.	SE OCUPA PARA LIMPIAR LAS AREAS DEL LABORATORIO O REALIZAR	FLAMABLE

Figura 9. Reactivos “alcohol etílico” utilizado en la determinación de fibra cruda.

Observaciones generales

En la elaboración de los manuales y al revisar los trabajos terminados observe que los jóvenes de segundo semestre de IAGA presentaron las siguientes actitudes:

- a) Desconocimiento del tema, es decir, de los materiales, equipos y reactivos del laboratorio.
- b) No presentaron compromiso con su aprendizaje, porque no realizaron lectura previa aun cuando tienen libros y manuales además de la disposición para uso del cómputo, la biblioteca.
- c) Durante la práctica de laboratorio los jóvenes hacen tareas de otras materias, se distraen con el celular y el 4% no llevan bata para trabajar en el laboratorio.
- d) Poca capacidad para trabajar en equipo, se dividieron el trabajo y cada uno realizó una parte de este, reunieron la información y entregaron, entendí que hicieron el manual por cumplir y que cada integrante solo tenía conocimiento de la parte que le había tocado elaborar.
- e) Elaboraron el manual, pero no tomaron en cuenta la ortografía, acentuación además que note poca capacidad para redactar.
- f) Inician la práctica de forma dinámica y cooperativa, después pierden el interés debido a que no existe la división de trabajo y sólo dos integrantes terminan haciéndolo.
- g) Derivado de lo anterior se observaron discusiones entre los integrantes del equipo.

- h) No estandarizaron la forma de elaborar los manuales por lo que el contenido de cada uno de ellos es diferente.
- i) Entregaron manuales incompletos, es decir, solo describieron entre 3 – 5 reactivos.
- j) En términos generales, no tomaron en cuenta los aspectos que ellos propusieron.

La situación antes mencionada me llevó a establecer un diálogo, escuchar sus opiniones de viva voz y a revisar los diarios de cada uno de los jóvenes, para saber cuáles fueron las razones por las cuales no se logró terminar el trabajo y en consecuencia a no cumplir con los objetivos establecidos, aun cuando fueron ellos quienes propusieron los criterios, en ese sentido la joven Karina en su diario menciona lo siguiente:

Mire profe nosotros no tenemos laptop y no podemos leer los archivos, tenemos tarea de otras materia a las que debemos de cumplir, sentimos que usted nos presiona a investigar y a no decirnos las funciones de los materiales de laboratorio y no es justo porque usted debe decirnos y nosotros lo anotamos, así nos ahorraría el trabajo, porque en la prepa así trabajamos y así estamos acostumbrados; además tenemos fea letra, no sabemos dibujar y nuestros compañeros no nos ayudan, solo Beatriz, Adelina y yo trabajamos (05/02/15).

Como docente responsable de la materia de química analítica sentí que el argumento de la alumna no tenía fundamento ya que se estaba comportando como estudiante de preparatoria, en mi opinión considero que la actividad era sencilla, además los equipos y reactivos están etiquetados y tienen nombre, sin embargo, la joven argumento que no querían levantarse para ir a tomar notas, por otro lado los reactivos cuentan con nombre comercial, fórmula química, clasificación numérica y por códigos de colores y es así como están ordenados en la estantería; por lo cual los invite a trabajar en equipo, a mostrar disponibilidad por el desarrollo de la práctica. La actitud de la joven me molestó, aunque no demostré y expresé mi sentir hacia ellos.

En el diario los jóvenes mencionaron que se sentían nerviosos, que ya habían olvidado los nombres y los usos de materiales, equipos y reactivos de laboratorio; además el espacio en el laboratorio era pequeño y limitaba el desarrollo de la práctica debiéndose de turnar y esto atrasaba porque se consumía más tiempo, respecto a la función del docente el joven Miguel en su diario expresó lo siguiente:

El profe nos guía en las prácticas yo personalmente me siento bien por su comprensión y esa motivación por parte del docente, eso está bien pues nos va a permitir aprender y a lograr los objetivos planteados (05/02/15).

Por otro lado, el joven Jeremías expresó lo siguiente:

Yo me siento muy bien porque el maestro es atento, y si tengo dudas y le pregunto me responde con mucha amabilidad, a mí me queda claro, si los demás no entienden es su problema y no del maestro, sino estamos organizados como equipo es nuestro problema y no del maestro, nosotros lo debemos de solucionar porque ya estamos grandes (05/02/15).

Después de analizar el diario y de haber escuchado detenidamente las opiniones de los jóvenes se hicimos autorreflexión bajo el siguiente cuestionamiento:

¿Esta forma de trabajo le permitió ampliar sus conocimientos?

¿Podemos tomar acciones para mejorar este trabajo?

Ante el siguiente cuestionamiento como docente les propuse tomar acuerdos con la finalidad de mejorar el trabajo y potenciar los conocimientos de química particularmente sobre los materiales, equipos y reactivos de laboratorio de química analítica, a lo que los jóvenes lo tomaron a bien, dichos acuerdos fueron propuestos por los jóvenes, sometidos a votación y se seleccionaron los siguientes:

- a) Los jóvenes solicitaron al profesor que se les regresara sus manuales y que les diera una semana más para elaborar nuevamente el manual y usaran imágenes y pudieran enriquecer el trabajo, la preocupación surgió porque con el manual que habían entregado iban a reprobar.
- b) Que se respetaran los criterios 6, 7 y 24 establecidos en el reglamento de laboratorio, los cuales dicen:
- c) Planear las actividades antes de realizarlas.
- d) El trabajo de laboratorio debe tomarse en serio.
- e) Haber leído la práctica antes de realizar la práctica ya que el desconocimiento de los pasos puede ocasionar accidentes.
- f) No realizar tareas de otras materias durante las prácticas de laboratorio.
- g) Integrar a sus compañeros para que fuera más fácil hacer el trabajo.
- h) Se consideró la ortografía como criterio a evaluar en el manual.

Con las indicaciones, los conocimientos previos y la experiencia de haber elaborado el manual, los jóvenes se dispusieron a construir nuevamente los manuales de

laboratorio, en el que iban a respetar los acuerdos establecidos y aplicando las TIC'S que permitieran insertar imágenes y mejorar la calidad general de los manuales, en este trabajo los jóvenes consideraron que la podían desarrollar solos, es decir, sin supervisión docente porque solamente iban a corregir el manual, ya tenían conocimiento respecto a la estructura que debían de usar en el manual y los objetivos que se iban a lograr al construir el manual. La finalidad de hacer nuevamente el manual se debió a que en esta investigación se atiende los principios propuestos en el desarrollo de la investigación-acción:

Es una forma de indagación autorreflexiva, emprendida por los participantes en situaciones sociales o educativas, así como una comprensión de esas prácticas y de las situaciones en que tiene lugar, además de que adquiere una gran importancia en el campo educativo en el momento actual, no por sus grandes hallazgos, sino por la relevancia académica, ni por los resultados que en un futuro próximo pudieran aportar, sino que merece una especial consideración al ofrecer una vía especialmente significativa para superar el binomio teoría-práctica (Pérez-Serrano, 2001).

En la elaboración de los manuales de laboratorio de química analítica, los jóvenes tuvieron la iniciativa por incluir otros aspectos que permitieran mejorar la calidad de sus trabajos y en promedio fueron los siguientes criterios:

- a) Manual engargolado.
- b) Elaboraron hojas de presentaciones dinámicas.
- c) Incluyeron índice.
- d) Introducción, Figura 10.
- e) Desarrollo del trabajo el cual fue seccionado por materiales, equipos y reactivos; incluyeron recomendaciones de uso, Figura 11.
- f) Utilizaron las TIC'S para elaborar la portada, introducción, las recomendaciones de uso y las imágenes de los materiales, equipos y reactivos.

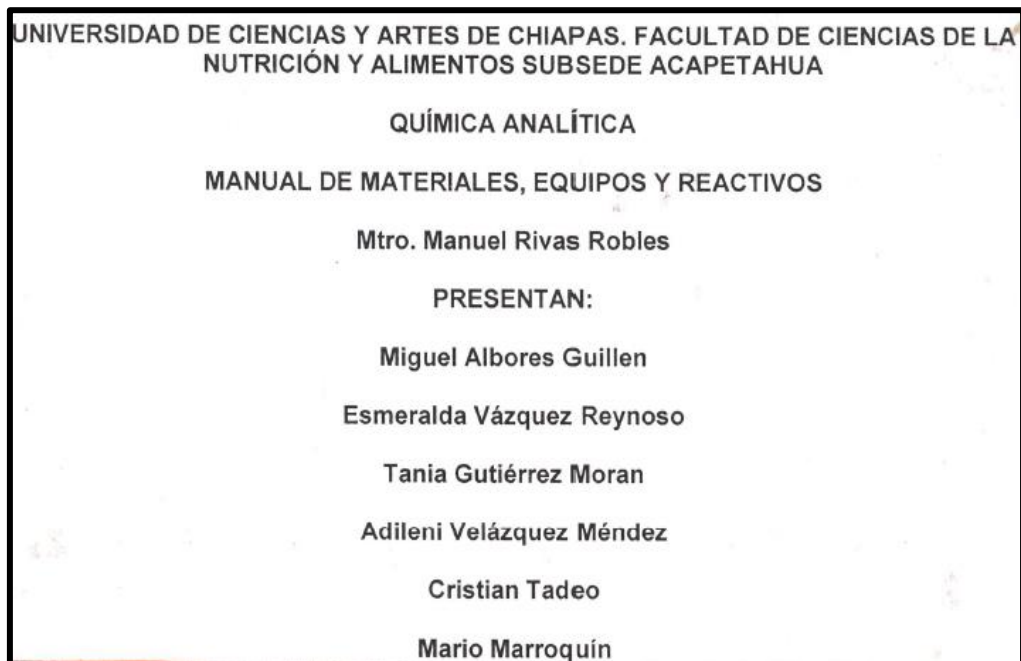


Figura 10. Portada del manual de laboratorio de química analítica.



Figura 11. Recomendación de uso de los materiales de laboratorio de química analítica.

g) Por otro lado, los jóvenes tuvieron la libertad para hacer uso de tecnología de la información y comunicación para realizar el manual de laboratorio o bien elaborarlo de forma manual, para ajustarnos al contexto y la posibilidad de cada uno de los jóvenes, Figura 12.

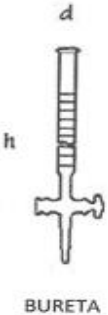
MATERIAL	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN	CLASIFICACIÓN
 <p>BURETA</p>	<p>Es un tubo de vidrio graduado en milímetros o 0.5 ml. Con una llave de salida en el extremo agudo.</p>	<p>Aparato para medir volúmenes, controla gota a gota y de manera precisa el líquido por medir.</p>	<p>Es de vidrio.</p>

Figura 12. Materia, descripción, función y clasificación de los materiales de laboratorio.

En un inicio los jóvenes mostraron dificultad por clasificar los reactivos en el laboratorio, sin embargo, se observó que hicieron investigación fue donde decidieron usar la norma general para almacenamiento de sustancias químicas; esta herramienta les permitió clasificarlos por color acompañado de su significado, así como saber las necesidades para su manejo y almacenamiento, Figura 13.

ROJO Riesgo de inflamabilidad	<p>Son sustancias inflamables, reductoras, fuentes de ignición.</p> <p>Necesitan para el almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área segura y resistente al fuego • Ventilación adecuada • Verificación que el aire rote adecuadamente, por lo menos 8 veces/hora. • Temperatura máxima de almacenamiento de 25 °C ya que un exceso de calor puede causar un incendio. • Almacenar cantidades mínimas • Alejarlos de los demás reactivos • Tener equipo contra incendio adecuado (extintores tipo A, B, C; polvo químico seco, Solkaflam -agente limpio- Hallon).
AMARILLO Peligro de reactividad	<p>Son oxidantes, explosivos, peligro de reactividad, general muchos gases y calor.</p> <p>Necesitan para el almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lugar fresco • Alejarlos de la luz solar • Almacenar en forma separada y lejos de los materiales inflamables o combustibles.
BLANCO Riesgo al contacto	<p>Presentan peligro al contacto por corrosión, son reductores corrosivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son peligrosos para la piel, ojos, vías respiratorias. • Pueden liberar gases. • En caso de accidente leer la ficha de seguridad, antes de cualquier acción. <p>Requieren para el almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenar máximo a 10 cm. del piso y sobre cemento. • No almacenar en estantes de madera o metal • Almacenar en un área resistente a la corrosión. • Dejar un espacio de llenado en el frasco.
AZUL Riesgo para la salud	<p>Son tóxicos, peligrosos para la salud, son irritantes para la piel, ojos, sistema digestivo.</p> <p>Toxicidad aguda: Generalmente es reversible, por exposición corta Toxicidad crónica: Pueden ser origen de enfermedades profesionales en personas que se expongan por periodos prolongados.</p> <p>Necesitan para el almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estar en un lugar muy seguro • Alejado de los demás reactivos • Lejos de posible contacto con alimentos o niños
VERDE Sin riesgo específico	<p>Son los menos peligrosos, los riesgos en las categorías de salud, inflamabilidad y reactividad.</p> <p>Necesitan para el almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se pueden almacenar en el área general de sustancias químicas.

Figura 13. Clasificación general de sustancias químicas.

Los jóvenes describieron, explicaron la función y clasificación de los reactivos utilizaron la tabla antes mencionada, sin embargo, en el manual no se estandarizaron las formas y aunque hubo mejoras considero que se pudo hacer un mejor trabajo en este apartado, Figura 14.

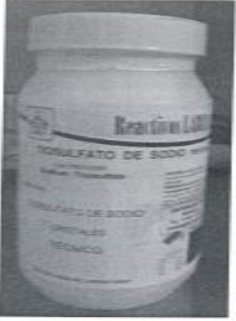
REACTIVO	DESCRIPCION	FUNCION
<p>TOSULFATO DE SODIO</p> 	<p>Sódico, es un compuesto inorgánico cristalino que se encuentra con mayor frecuencia en forma de pentahidrato $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Su estructura cristalina es de tipo monoclinica.</p>	<p>Se emplean sobre todo como fijadores en la fotografía donde forman complejos solubles ($\text{Na}_2[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$) con las sales de plata que pueden ser eliminadas de esta manera de la capa fotosensible. Se usa además para remover el cloro de las soluciones, o como blanqueador en diferentes industrias, tales son los casos del marfil, la fabricación de la pulpa de papel o en la industria de cuero; y en la industria textil es usado como fijador del color y como colorante.</p> <p>Corrosivos</p>

Figura 14. Reactivo de laboratorio.

En la realización del trabajo se notaron mejoras, sin embargo, no se respetó al 100 por ciento los acuerdos establecidos, es decir, los jóvenes no respetaron la ortografía, no se estandarizó el tipo de letra esto demuestra que continuaron dividiéndose el trabajo y reuniéndolo para su entrega. Como docente sentí que debía de tomar acciones que me hicieran corroborar si sé trabajo en equipo y cómo esto impacto en su conocimiento sobre el reconocimiento, nombre y función de cada uno de los materiales, equipos y reactivos; esto me llevó a que una vez que entregaron sus manuales se les realizaron preguntas a los jóvenes respecto al funcionamiento de los mismos y se comprobó que el 30% de los jóvenes respondieron de forma insegura dudando de su conocimiento y el 20% desconocía talmente sobre el contenido del manual, este hecho me hizo pensar que:

- que no se cumplieron los objetivos planteados.
- que como docente debí ser más dinámico, manejar esta actividad de otra y también lo asocié a mi formación profesional como ingeniero.
- por otro lado, sentí que esta forma de enseñar no era a ideal porque, aunque los jóvenes tomaban acuerdos no los respetaban.

d) me generó un sentimiento de frustración porque hubiera deseado que todos los jóvenes hubieran asimilado todos los conocimientos promovidos con esta actividad.

En mi diario registré estos hechos y algunas suposiciones respecto a la forma de trabajo de los jóvenes que me hicieron pensar que continuaron dividiéndose el trabajo entre los integrantes del equipo y cada uno se preocupó por hacer la parte que le correspondía provocando que el trabajo fuera disperso que no se estandarizará tipo de letra, márgenes y las tablas. Los jóvenes decidieron que el trabajo fuera evaluado porque ya tenía mejoras.

Para ampliar los conocimientos de sobre los materiales, equipos y reactivos de laboratorio les propuse a los jóvenes lo siguiente: que durante las prácticas debían de nombrarlos de forma correcta y el que se equivocará se iba a delatar para que lo esquematizará en una cartulina, fue pegado en el salón de clases para promover el conocimiento a través de la vista.

Las situaciones que influyeron en el aprendizaje de los jóvenes se pudieron deber también a la carencia de materiales, equipos y reactivos en el laboratorio de análisis de alimentos de UNICACH subsede Acapetahua: a) la cantidad de material es limitado, b) el mantenimiento de los equipos es esporádico, c) no se tienen señalizaciones que permitan clasificar y/o manejar sustancias químicas, d) ausencia de rótulos que indiquen las áreas de cada espacio del laboratorio y e) el incluso el tiempo estimado por el docente para elaborar los manuales y el tiempo que lo jóvenes realmente requerían, ya que pude haberlos estado presionando y a la vez provocando que hicieran los manuales por cumplir, por otro lado, en el plan de desarrollo institucional 2015 destaca la importancia del:

Mejoramiento de la infraestructura física, del equipamiento tecnológico y de los acervos especializados acordes con los procesos de crecimiento institucional y del uso eficaz del equipamiento y los acervos especializados en la formación de la comunidad estudiantil.

Las situaciones antes descritas me hicieron reflexionar respecto a mi función docente, me preocupo el hecho de que los jóvenes no lograran reconocer al 100% los materiales, equipos y reactivos del laboratorio de química analítica así como el funcionamiento y clasificación de cada uno de ellos y haciendo uso de las estrategias

aplicadas en la investigación-acción me hicieron ir corrigiendo ciertos aspectos como permitir que los alumnos propongan sus formas de aprender motivados por su propio interés aplicando estrategias constructivistas y socioconstructiva haciendo uso de los conocimientos previos propuestos por Ausubel para que en equipo los jóvenes promuevan su conocimiento y este sea complementado con la investigación el apoyo docente, llevar a cabo estas acciones se me dificultaron porque impactaron en mi forma de pensar y de actuar llegué a pensar que esto es muy difícil y por momento pensaba que era mejor trabajar bajo el enfoque tradicionalista, sin embargo, fui tomando en cuenta las formas de pensar y de actuar de todos para ir construyendo los trabajos a partir del interés de los jóvenes a aprender a tomar acuerdos algo que resulto muy nuevo ya que como docente no había trabajado de esta forma.

Para evaluar los conocimientos de los jóvenes se aplicó un cuestionario con preguntas abiertas. Se acordó la fecha de examen y Jeremías Méndez Villatoro cuestionó que iba a venir en el examen, a lo que le respondí que vendría todo lo relacionado con la unidad uno del contenido temático y fue cuando los jóvenes propusieron:

- Que se evaluaran los aspectos teóricos conceptuales y
- Los materiales, equipos y reactivos se considerarán a partir de la dos, porque con su uso iba familiarizarse y aprender más respecto a cada uno de ellos.
- Que el reglamento de laboratorio no se evaluará como examen, sino que su cumplimiento fuera tomado en cuenta como evaluación durante las prácticas de laboratorio.

Una vez que los jóvenes manifestaron su inquietud, se hizo un análisis y decidimos que se iban a tomar en cuenta pues tenían razón necesitaban más tiempo para tener dominio de materiales equipos y reactivos, así como el reglamento de trabajo para el laboratorio, la prueba aplica consto de preguntas abiertas y principios fundamentales de la química analítica, Figura 15.

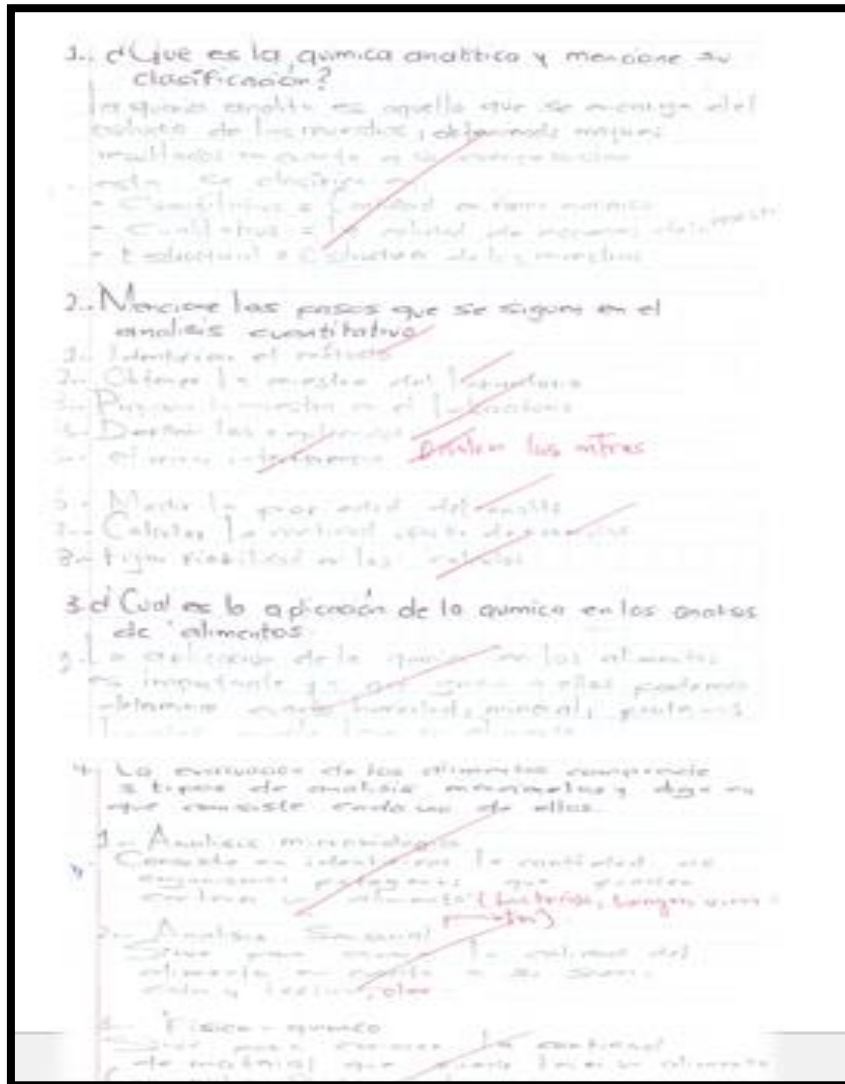


Figura 15. Prueba estandarizada aplicada a jóvenes de segundo semestre de IAGA.

El 65% de los jóvenes tuvo dificultad en los pasos que se deben de seguir con el proceso analítico cuantitativo por las siguientes razones: a) no se acordaban de cuantos pasos eran, b) habían olvidado el orden de los pasos del proceso analítico y c) no se acordaban de uno a dos pasos.

En el análisis realizado se acordó que para facilitar el aprendizaje del proceso analítico lo debían de asociar al procedimiento metodológico de un determinado análisis ya que se aplican estos principios a cualquier análisis.

b) Determinación de fibra cruda en alimentos

Actividades previas

Previo a la realización de esta práctica en el laboratorio; comente en el grupo de la importancia de tener dominio del tema, de la metodología eso se lograba a través de la lectura y el análisis de la práctica para no estar titubeando a la hora de realizar la práctica, esto a manera de propuesta; los jóvenes dijeron que iban a realizar está dinámica a lo que como docente les sugerí que elaboraran un listado de aquellos aspectos en los que tuvieran dudas e incluso observaran un video tutorial publicado en (<https://www.youtube.com/watch?v=5e1-wDpdncs>. Revisado el 13/03/15). El objetivo y procedimiento de la práctica se menciona a continuación:

Objetivos

- Evaluar el contenido de fibra cruda en alimentos de origen animal y/o vegetal.
- Contrastar los resultados obtenidos con los valores publicados.

Fundamento

Se basa en la digestión ácida y alcalina de la muestra obteniéndose un residuo de fibra cruda y sales con calcinación posterior se determina la fibra cruda.

Reactivos

- a) Solución de ácido sulfúrico de 0.255 N: disolver 1.25 g de H_2SO_4 en 100 mL de agua.
- b) Solución de hidróxido de sodio 0.313 N: disolver 1.25 g de NaOH en 100 mL de agua. Verificar ambas concentraciones por titulación.
- c) Asbesto preparado: extender una capa delgada de asbesto de fibra mediana o larga, lavar en una cápsula de porcelana, calentar durante 16 hrs a 600 °C, hervir durante 30 minutos con ácido sulfúrico al 1.25%, lavar cuidadosamente con agua y hervir 30 minutos con NaOH al 1.25%, filtrar, lavar una vez con agua, secar y calcinar durante 2 hrs a 600 °C.
- d) Crisoles de porcelana.
- e) Desecador.
- f) Embudo Buchner con matraz Kitasato, para filtrar por succión.
- g) Papel satinado para fibra cruda o lino de 40 hilos por 2.5 cm.
- h) Papel filtro de cenizas conocidas.

Procedimiento

- 1) A 2.0 g de muestra se le extrae la grasa, la que sí es menor del 1% la extracción puede ser omitida.
- 2) Transferir a un vaso de 600 mL, evitar la contaminación con la fibra de papel.
- 3) Agregar 1 g de asbesto preparado y 200 mL de ácido sulfúrico al 1.25% hirviendo.
- 4) Colocar el vaso en el aparato sobre la placa caliente preajustada para que hierva exactamente 30 minutos. Girar el vaso periódicamente para evitar que los sólidos se adhieran a las paredes.
- 5) Quitar el vaso y filtrar a través de papel o tela de lino.
- 6) Enjuagar el vaso con 50-70 mL de agua hirviendo y verterla sobre el papel satinado o el lino.
- 7) Lavar el residuo tantas veces como sea necesario, hasta que las aguas de lavado tengan un pH igual al del agua destilada.
- 8) Transferir el residuo al vaso con ayuda de 200 mL de NaOH al 1.25% hirviendo y calentar a ebullición exactamente 30 min.
- 9) Quitar el vaso y filtrar en Buchner con papel filtro de masa cocida y cenizas conocidas.
- 10) Lavar con agua hasta que las aguas de lavado tengan un pH igual al del agua destilada. Transferir el residuo a un crisol a masa constante y secar a 130°C durante 2 hrs.
- 11) Enfriar y determinar su masa.
- 12) Calcinar a 600 °C durante 30 minutos.
- 13) Enfriar y determinar su masa.

Cálculo y expresión de resultados

$$\text{Por ciento de fibra cruda} = \frac{(P_s - P_p) - (P_c - P_{cp})}{M} \times 100$$

Dónde:

P_s = masa en gramos del residuo seco a 130°C.

P_p = masa en gramos de papel filtro.

P_{cp} = masa en gramos de las cenizas del papel.

M = masa de la muestra en gramos.

P_c = masa en gramos de las cenizas.

Observaciones

De la lectura previa los jóvenes indicaron que la mayor dificultad de esta práctica radicaba en la preparación de soluciones valoradas (normal) ya que no recordaban como preparar disoluciones las cuales fueron utilizadas en la digestión ácida y alcalina preparada con H_2SO_4 y $NaOH$ respectivamente.

Es importante mencionar que los jóvenes ya habían realizado práctica de preparación de soluciones en la materia de química general durante el primer semestre (Figura 16 y Figura 17) por lo cual asumí que ya no habría dificultad, sin embargo, esta situación me hizo retroceder y abordar nuevamente el tema de preparación de “disoluciones y coloides” (Daub y Seese, 2005) para poder sacar adelante esta práctica, esto quiere decir, que el conocimiento de los jóvenes no fue significativo, sino que fue un conocimiento mecanizado (Ausubel, 1983) y en ese sentido su teoría del “aprendizaje significativo” en donde aborda el aprendizaje mecánico, que es la parte contraria del aprendizaje significativo y este se produce cuando:

No existen subsensores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, [cuando], "el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa. Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino como un "continuum", es más, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje; por ejemplo, la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese continuo (aprendizaje mecánico).

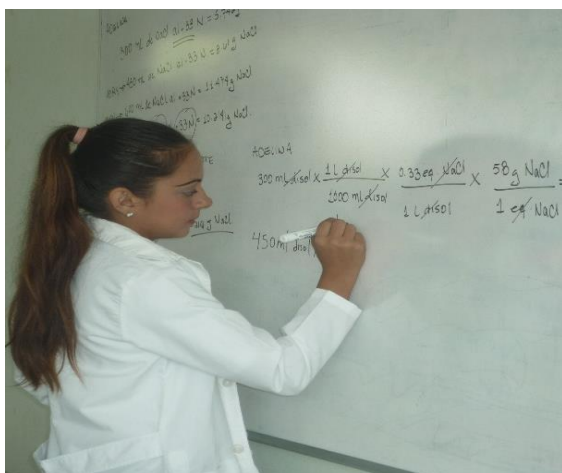


Figura 16. Calculo preparación de soluciones. **Figura 17.** Preparando la solución valorada.

En la concepción, el cambio social pasa por el cambio de las personas. La investigación acción se desarrollada en el marco de este tipo de estrategias de cambio social que ya no se apoya tan sólo en la transmisión de un saber o de una técnica (estrategias empírico-rationales), sino también, sobre todo, en una transformación de actitudes (Lewin, 1946).

Dadas las condiciones que anteceden se volvió a abordar el tema de “disoluciones y coloides” sin embargo esta situación no estaba dentro de la planeación e hizo que tomáramos dos horas para explicar el tema, realizar ejercicios en la que todos participaran y como docente tome el rol mediador para organizar las participaciones de tal forma que ellos mismos fueran recordando el tema y puedan realizar los cálculos y preparar solución valoradas, sin embargo, esto como docente no me sentí satisfecho porque en la preparación de disoluciones se debe de considerar valorar las soluciones para verificar la concentración exacta, pero al no haber reactivo para hacerlo se les explicó que debían de hacer los cálculos lo más preciso posible y así reducir los errores. También se abordó el tema de procesos analíticos en el cual se toma en cuenta la fiabilidad del resultado de un análisis.

Durante la realización de esta práctica en el laboratorio de alimentos de UNICACH subsede Acapetahua note que los jóvenes habían realizado un diagrama del proceso analítico como material de apoyo e ir siguiendo los pasos (Figura 18). Como docente intervine en el proceso como mediador e ir dando pistas para que fueran avanzando en el procedimiento analítico.

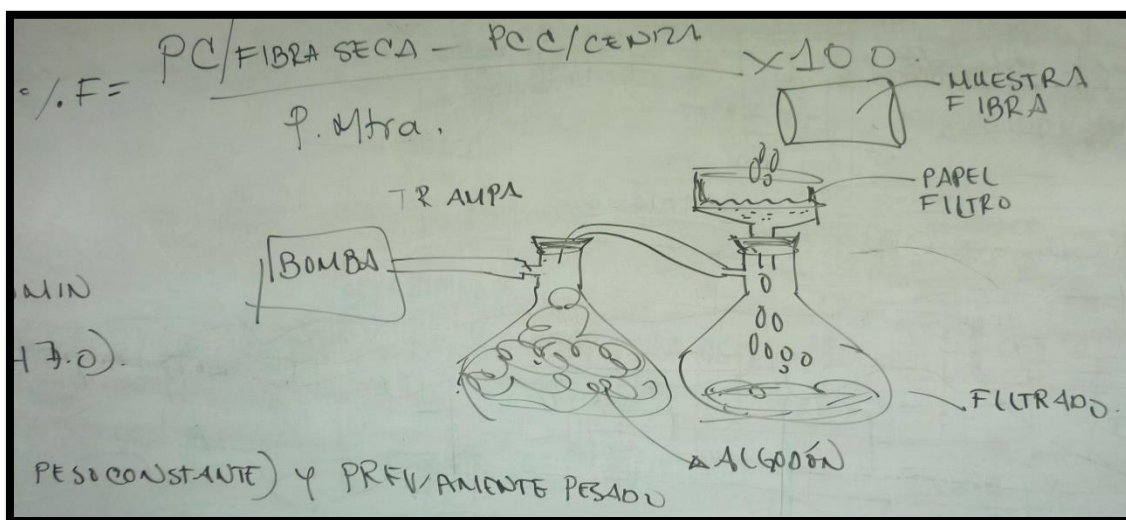


Figura 18. Diagrama utilizado en la determinación de fibra cruda.

Los jóvenes argumentaron que elaboraron los diagramas como herramientas para ir siguiendo los pasos porque de esta forma les quedaba más claro que ir siguiendo la metodología en forma de texto; esto les resultaba consuyo y aunque no se les pidió que elaboraran los jóvenes tuvieron la iniciativa de elaborar esta herramienta por equipo e incluso el 45% elaboró su diagrama de forma individual.

Los jóvenes realizaron los pesados de muestras, elaboraron sus reactivos (solución ácida y alcalina) e iban a notando los pesos, sin embargo, al finalizar las prácticas los jóvenes notaron que sus resultados no estaban bien porque había mayor peso en la ceniza totales que en la muestra de alimento lo que ocasionó que los resultados fueran negativos y surgieron múltiples cuestionamientos, como los que a continuación menciona:

¿El resultado de fibra cruda debe ser negativo?

¿Por qué la muestra calcinada pesaba más que la muestra?

¿A qué se debió que hayan salidos esos resultados?

El cuestionamiento dio la pauta para hacer reflexión y a hacer una revisión del proceso analítico cuantitativo (seleccionar el método, obtener una muestra representativa, preparar una muestra de laboratorio, definir los replicados, disolver las muestras, eliminar interferencias, medir la propiedad del analito, calcular los resultados y estimar la fiabilidad de los resultados), en otras palabras, los resultados se pudieron deber a:

- Los cálculos para la realización de las soluciones ácidas-alcalinas no se realizaron de forma correcta.
- Hubo errores en el pesado de los reactivos y/o muestra utilizados.
- Los crisoles se manejaron de forma incorrecta.

Con referencia a lo anterior, los jóvenes manifestaron decepción, angustia y preocupación porque ya habían invertido aproximadamente 6 hrs en la realización del análisis y al no obtener resultados deseados significo que se volvería a hacer, a los jóvenes se les explicó que se debe de trabajar con mucho cuidado para reducir los errores instrumentales, de método y personales durante un proceso analítico, (Zumbado, 2000) cita que se deben trabajar siguiendo los siguientes pasos:

Se deben de calibrar los equipos de forma periódica, la mayoría de los instrumentos cambian con el tiempo a consecuencia del uso, corrosión y uso indebido. Los errores se corrigen teniendo cuidado y autodisciplina, además se debe de realizar lectura de los instrumentos, realizar anotaciones del cuaderno de laboratorio y realizar cálculos adecuados.

Al obtener los resultados, el joven Jeremías registró en su diario lo siguiente:

Siento que en esta práctica no aprendí mucho por el motivo de que se me complicó y tiene muchos pasos y me perdí y como a la hora de que el maestro nos enseñaba como montar la trampa, para poder lavar fibra, todos mis compañeros de grupo se amontonaban no podía ver y me molestaba que no dejaran ver y poder poner atención. A la hora de calcular los resultados, cuando ya obtuvimos el último peso aplicamos la fórmula y pssss no nos salió el resultado a todos los equipos, todos nos preguntábamos ¿qué había pasado? (06/05/15).

Los resultados obtenidos nos llevaron a reflexionar sobre nuestro desempeño en la realización de la práctica, al dominio metodológico a través de la lectura, a ser cuidadosos, trabajar disciplinadamente en el laboratorio y este hecho estaba brindando un aprendizaje, hechos como este suelen suceder en el laboratorio, sin embargo, debemos tener la madurez para superar esta situación, seguidamente pregunte ¿cuál es su postura respecto a volver a hacer la práctica?, los jóvenes dijeron que estaba bien, por tal motivo esta práctica se volvió a realizar.

c) Repitiendo la práctica de determinación de fibra cruda en alimento

En la siguiente semana los jóvenes realizaron la práctica, hice énfasis en el cumplimiento del proceso analítico y se tomando en cuenta la definición de errores, como estos se dan dentro de un análisis y sobre todo los cuidados que se deben de tomar para contrarrestar los errores en los análisis. Como docente y considerando que ya era la segunda vez que se realizaba este análisis tome un rol secundario y los jóvenes fueron quienes realizaron todo el procedimiento, dividieron el trabajo, es importante indicar que los jóvenes fueron quienes se organizaron de la siguiente forma:

1. Miguel Angel Albores, Yoni Adonai Pérez, Merly Yuridia Díaz Pérez y Teresa Siu Santos montaron la trampa para hacer vacío.
2. Pedro Niño, Jeremías Méndez, Mario de la Cruz y Williams Cigarroa montaron el equipo extractor de fibra cruda y llenaron con agua el recirculador para posteriormente conectar ambos equipos.

3. Esmeralda Vázquez Reynoso, Adileni Mariela Méndez y Adelina Caballero se encargaron de preparar las disoluciones y calentarlas para incorporarlas en el proceso analítico.
4. Fernando Noriega Méndez y Yoni Adonai Pérez colocaron las perlas a los vasos Berzelius los cuales ya contenían la muestra de alimento.
5. Cada equipo realizó sus lavados hasta pH 7.0 y para finalizar lavar con alcohol y agregar las fibras en el crisol previamente pesado, dejado el crisol y la fibra a peso constante.
6. Al siguiente día los jóvenes colocaron su muestra a la mufla y realizaron los cálculos para determinar la fibra cruda.

Como docente me sorprendí de la organización de los jóvenes y cuando contrataron sus resultados con los publicados en la literatura se dieron cuenta que sus resultados eran similares a los publicados en la literatura esto hizo que los jóvenes se alegraran, se sintieran satisfechos e incluso exclamaron; las prácticas se deben de hacer dos veces para adquirir más experiencia, que cometerían menos errores. La propuesta de los jóvenes las considere como importantes por lo que se tomó el acuerdo para que se realizarán más repeticiones.

Respecto a realizar la práctica por segunda vez la alumna Adelina escribió en su diario lo siguiente:

Me sentí estupenda, en esta práctica fue más entendible, ojalá y así se trabaje en todas las prácticas. El que la práctica se haya repetido fue bueno porque notamos las mejorías respecto a la realizada anteriormente. Además, noté que ya perdí el miedo respecto al uso de los materiales (13/05/15).

En ese mismo sentido Esmeralda dice:

El hecho de realizar la práctica por segunda vez hizo que pidiéramos apoyo con el maestro porque ya sabíamos que íbamos a hacer, me sentí a gusto porque tuve más dominio y aprendí más (13/05/15).

La convivencia y el trato continuo promovió una relación basada en confianza, sobre esto (Casado-Romero, 2010) expresa que:

El profesor debe dar confianza a sus alumnos para que de esa manera se favorezca las interacciones y las buenas relaciones. Si se consigue que se cree un buen clima en clase se va a conseguir que los alumnos participen más cuando el profesor pregunte algo, si se consigue un buen clima será más fácil dar clase y el alumno será más seguro en su desempeño escolar.

Durante las entrevistas realizadas los jóvenes mencionaron que les gustaba realizar las prácticas porque aprenden más, por otro lado, el 60% de los jóvenes mencionaron que la forma de trabajar de Mario Alberto de la Cruz Marroquín durante el desarrollo de las prácticas; no es la adecuada porque: a) no sabe trabajar en equipo porque quiere hacer todo, b) quiere ser el protagonista, c) se adelanta en el procedimiento, d) interviene en el trabajo de otros equipos y e) opina sobre el tema de forma errónea, todas estas situaciones provocó en sus compañeros: que no tomaran en cuenta sus opiniones y que lo rechazaran cuando se acercaba a otro equipo.

Lo mencionado anteriormente me llevó a dialogar con el joven Mario Alberto de la Cruz Marroquín, se reflexionó respecto al trabajo en equipo; él debe aprender a delegar responsabilidades y trabajar de forma armónica con sentimiento de comunidad durante las prácticas de laboratorio tomando en cuenta lo siguiente:

Labor de equipo y es fortalecida y sostenida por el sentimiento de comunidad y necesita del desarrollo de la independencia basada en el aspecto creativo del grupo, en la necesidad de intercambios entre los participantes (Guyette y Lessard 1988).

Los jóvenes realizaron una prueba escrita para comprobar el grado su habilidad respecto al dominio metodológico de las prácticas realizadas en el laboratorio de alimentos de UNICACH subse de Acapetahua. El 60% de los jóvenes representaron su proceso analítico a través de un diagrama y el 40% lo hizo a través de un texto estilo prosa en donde detallaron cada paso a realizar, Figura 19 y Figura 20.

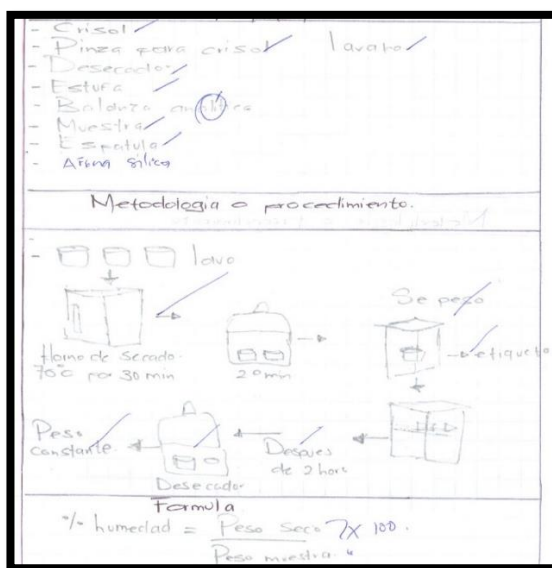


Figura 19. Determinación de humedad en alimentos representada en forma de diagrama.

Los jóvenes argumentaron que les resultaba más fácil aprender el proceso metodológico a través de un diagrama, porque las siguientes razones: 1) así lo habían estudiado, 2) porque al recordar la práctica realizada en el laboratorio la podían esquematizar y 3) representaban materiales, equipos y reactivos en el procedimiento.

Un diagrama es un esquema organizado que relacionan palabras o frases de un proceso informativo. Elaborar un diagrama induce al estudiante a organizar esta información no sólo en el papel, sino también en la mente, pues le permite identificar las ideas principales y subordinadas según un orden lógico (Pimienta, 2007).

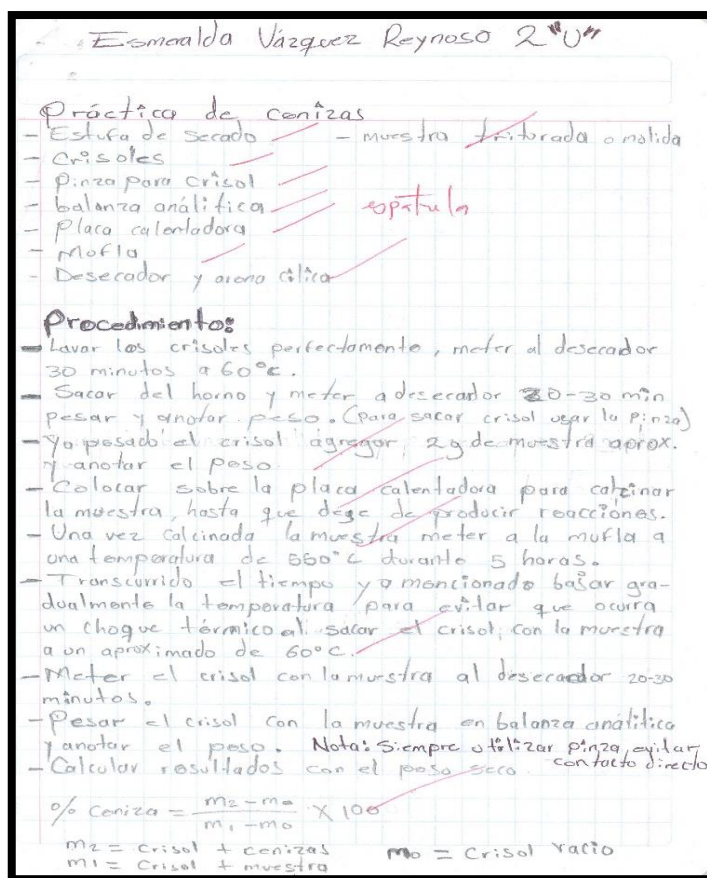


Figura 20. Redacción del proceso analítico, determinación de cenizas totales en alimentos.

El 40% de los jóvenes les resultó difícil dibujar y que por esta razón habían redactado el proceso metodológico, aprender a través comprender textos según Sánchez-Benítez, (2010) es:

La comprensión escrita es la búsqueda selectiva de información la comprensión profunda del texto, ya sea para pensar sobre él, para reaccionar o para valorar su sentido estético. Captar el significado del texto es una estrategia compensatoria que permite que el aprendiz comprenda el texto sin necesidad de conocer todo el vocabulario ni detenerse párrafo por párrafo.

Reporte de práctica

Los resultados promedio obtenido del contenido de fibra cruda en las muestras de maíz y soya fueron de 1.10% y 1.89% respectivamente, cuando los jóvenes revisaron la literatura y compararon los valores de fibra para estos alimentos se dieron cuenta que estaban 43.58% por abajo de lo que ellos habían encontrado para maíz y en cuanto a soya se encontró 17% arriba de lo publicado; el contenido de fibra en estos dos alimentos fue comparado con tablas nutricionales de Quintana, (1973), Tabla 6.

Tabla 6. Valores de fibra cruda encontrados en maíz y soya.

Alimentos	RESULTADOS (%)	
	Obtenidos	Publicados
Maíz	1.10	1.95 Quintana (1973)
Soya	1.89	1.57 Quintana (1973)

Los resultados obtenidos motivaron a los jóvenes porque lograron cumplir con los objetivos planteados y el hecho de que hayan repetido la práctica les permitió tener mayor dominio en este análisis.

Me resultó difícil implementar nueva forma de trabajo constructivista. El reto encontrado en la realización de las prácticas de laboratorio correspondientes a la unidad dos fue el siguiente:

- Tomar en cuenta la opinión, consensuarlas y establecer acuerdos de trabajo con los jóvenes para que a partir de sus intereses pudiéramos abordar los temas y que favorecieran proceso de enseñanza-aprendizaje.

Durante las prácticas de laboratorio se dieron muchas situaciones que me preocuparon como por ejemplo: los jóvenes eran pasivos, es decir, no mostraban interés en su formación y cuando se tomando acuerdos decían “hágalo como usted considere que es mejor maestro” en la preparatoria el maestro dice que lo debemos de hacer y lo hacemos, esto hecho me hizo pensar que los jóvenes trabajaban desde

el tradicionalismo donde el maestro es el eje principal y el que enseña y el alumno es el que aprende.

Las situaciones me llevaron a cuestionar mi función docente, me surgieron dudas, angustia y desesperación porque no lograba ver mejorías en el aprendizaje de los jóvenes y me cuestione sobre:

¿Si era mejor tomar en cuenta la opinión de los jóvenes o no?

¿Funcionaba la forma de trabajo constructivista con jóvenes que han trabajado de forma tradicionalista?

¿Cómo docente, estaba aplicando de forma correcta las estrategias constructivistas?

¿En verdad esta forma de trabajo promueve el aprendizaje significativo jóvenes?

Llegue a pensar que trabajar de esta forma no funcionaba. Socialicé la dinámica de trabajo con mis compañeros docentes de UNICACH subsede Acapetahua (Mtro. Francisco Javier Espinosa Niño y Mtra. Edelmi Tadeo Coronel) e incluso con mi asesora de tesis (Mtra. Margarita Concepción Sánchez Wong) quienes me orientaron, porque en mi angustia pensé en abandonar esta dinámica de trabajo y retomar principios del tradicionalismo, al hacer análisis, investigaciones sobre las formas de trabajo constructivista encontré que:

El constructivismo es la reunión de varias teorías que coinciden en que los aprendizajes se construyen. El constructivismo es un marco explicativo que parte de la consideración socializadora de la educación escolar, integra aportaciones diversas cuyo denominador común lo constituye un acuerdo en torno a los principios constructivistas. La corriente constructivista facilita:

Convertir la clase tradicional en una moderna, lo que supone transformas una clase pasiva en una clase activa. Desde el punto de vista del proceso de enseñanza-aprendizaje, significa transformar el quehacer docente de una clase centrada en la enseñanza en una clase enfocada en el aprendizaje. Pasar, de una clase planificada y realizada desde una perspectiva conductista a una clase de corte cognitiva, en la que se ponen en ejecución los principios constructivistas y de desarrollo de destrezas intelectuales superiores. Se consideran también los componentes afectivos que participan en una aprendizaje más completo así como las variables contextuales donde se desarrolla el acto de aprender profundo (González-Álvarez, 2012).

Después de platicar mi experiencia, desahogar hasta cierto punto mis frustraciones por no ver avances con los jóvenes e ir profundizando en el constructivismo decidí dar continuidad a este trabajo de investigación.

d) Determinación de proteína cruda por el método de Kjeldahl

Actividades previas

Se determinó el contenido de proteína por el método Kjeldahl (NMX-F-068-S-1980), en la realización de la práctica los jóvenes usaron harinas de maíz, avena y alpiste; las muestras utilizadas estuvieron desengrasada²¹. En la revisión del proceso metodológico note que los jóvenes estaban asombrados por la complejidad del análisis, es decir, se deben de hacer los siguientes procedimientos (digestión, destilación y titulación o valoración). Se le asigno tarea a los jóvenes: 1) analizaron video de “determinación de proteína por el método de Kjeldahl” y 2) la práctica del manual de química analítica. Los objetivos y la metodología de la práctica se describen a continuación:

Objetivos

- Evaluar el contenido de proteína en alimentos de origen animal y/o vegetal.
- Contrastar los resultados obtenidos con los publicados en la literatura.

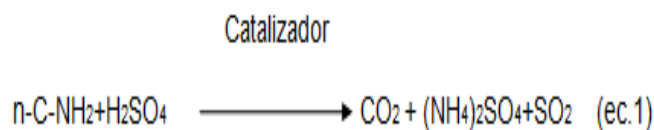
Fundamento

El método Kjeldahl mide el contenido en nitrógeno de una muestra. El contenido en proteína se puede calcular seguidamente, presuponiendo una proporción entre la proteína y el nitrógeno para el alimento específico que está siendo analizando, tal y como explicaremos más adelante.

Este método puede ser dividido, básicamente en 3 etapas: digestión o mineralización, destilación y valoración. El procedimiento a seguir es diferente en función de si en la etapa de destilación el nitrógeno liberado es recogido sobre una disolución de ácido bórico o sobre un exceso conocido de ácido clorhídrico o sulfúrico patrón. Ello condicionara la forma de realizar la siguiente etapa de valoración, así como los reactivos empleados.

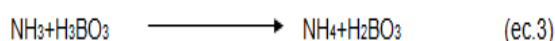
²¹ Material residual de la determinación de lípido por el método de Soxhlet, análisis gravimétrico utilizado en la unidad 2.

a) Etapa de digestión: un tratamiento con ácido sulfúrico concentrado, en presencia de un catalizador y ebullición convierte el nitrógeno orgánico en ion amonio, según la ecuación 1.



En esta etapa, el nitrógeno proteico es transformado en sulfato de amonio por acción del ácido sulfúrico en caliente.

b) Etapa de destilación: se alcaliniza la muestra digerida y el nitrógeno se desprende en forma de amoniaco (ecuación 2). El amoniaco destilado se recoge sobre un exceso desconocido de ácido bórico (ecuación 3).



c) Etapa de valoración: la cuantificación del nitrógeno amoniacal se realiza por medio de una volumetría acido-base del ion borato formato, empleando ácido clorhídrico o sulfúrico y como indicador una disolución alcohólica de una mezcla de rojo de metilo y azul de metileno (ecuación 4). Los equivalentes de ácido consumidos corresponden a los equivalentes de amoniaco destilados.

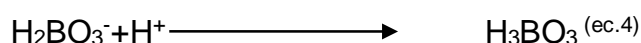


Tabla 7. Material, equipo y reactivo utilizados en la determinación de proteína por el método de Kjeldahl.

Material	Equipo	Reactivo
Matraz Erlenmeyer de 100 mL	Balanza analítica	Acido sulfúrico
Matraz aforado de 1000 mL	Destilador microkjeldahl	Agua destilada
Pipeta de 5 y 10 mL	Parrilla eléctrica	Sulfato de potasio
Vasos de precipitado		Oxido de mercurio
Probeta de 100 mL		Hidróxido de sodio
Desecador		Tiosulfato de sodio
Papel aluminio		Acido bórico
Pizeta		Acido clorhídrico
		Rojo de metileno

Forma de preparación de los reactivos

Catalizador ($\text{HgO-K}_2\text{SO}_4$)

Pesar 50 g de sulfato de potasio, adicionar 2 g de óxido de mercurio y mezclar en un mortero hasta obtener un polvo completamente homogéneo.

Solución de NaOH 60% - Na_2SO_3 5%

Disolver completamente 600 g de hidróxido de sodio en aproximadamente 600 mL de agua destilada (hervida), enseguida disolver 50 g de tiosulfato de sodio y aforar a 1000 mL.

Ácido bórico (H_3BO_3) al 5%

Pesar 50 g de ácido bórico, disolver en agua destilada y aforar a 1000 mL.

Ácido clorhídrico (HCl) 0.01 N

1 mL de HCl diluirlo en agua destilada y aforar a 1000 mL. Normalizar con borato de sodio utilizando rojo de metilo como indicador.

Procedimiento

1. Pesar de 15-40 mg (0.015-0.04 g) de muestra (desengrasada) en colocar en el tubo microkjeldahl, adicionar 2 g de mezcla de catalizadora y 3 mL de ácido sulfúrico.
2. Se pone a digerir la muestra en el equipo de digestión de microkjeldahl y (se enciende el extractor) hasta que clarifique manteniendo el calentamiento de 1.5-2 horas. Dejar que enfríe.
3. El residuo se disuelve con 10 mL de agua destilada.
4. En un matraz Erlenmeyer se coloca 25 mL de solución de Ac. Bórico al 5% con 2 gotas de indicador (rojo de metilo).
5. Se coloca en la terminal del condensador el matraz Erlenmeyer, cuidando que éste quede dentro de la solución.
6. El tubo con muestra se coloca en el destilador y se adiciona 13 mL de solución de hidróxido de sodio-tiosulfato de sodio a través de la válvula de seguridad.
7. Se inicia la destilación por arrastre de vapor, recolectando aproximadamente de 75-100 mL de destilado.
8. Esta solución se titula con HCl 0.01 N hasta que vire en el color del indicador de verde a violeta muy tenue.

Cálculo y expresión de resultados

$$\% N = \frac{14 \times N \times V \times 100}{m \times 1000}$$

$$\% \text{ Proteína} = \frac{14 \times N \times V \times 100 \times \text{Factor}}{m \times 1000}$$

Dónde

V: Volumen de HCl 0.1 N gastado, m: masa de la muestra en (g), Factor: 6.25: para carne, pescado, huevo, leguminosas y proteínas en general, 5.7 para cereales y derivados de soya, 6.38 leche, 5.55 gelatina y 5.95 arroz.

Observaciones

Los jóvenes analizaron el video y el reporte de práctica, por lo que decidimos que en conjunto analizamos el video e iba explicando las dudas, en esta dinámica se tomó en cuenta la participación de los jóvenes para se sintieran incluidos y desarrollaron confianza sobre el dominio del desarrollo metodológico de la práctica, sin embargo, las dificultades fueron las siguientes:

- Entendimiento de las fórmulas químicas (reactivos)
- Preparación de mezcla catalizadora
- Uso de materiales (matraz Kjeldahl) y equipos (destilador KJ-R)

Observé que los jóvenes no sabían a qué reactivo se hacía referencia cuando en procedimiento se indicaban las siguientes fórmulas: HgO - K₂SO₄, NaOH al 60% - Na₂SO₂O₃ al 5%, H₃BO₃ al 5% y HCl 0.01 N para preparar la mezcla catalizadora, solución de hidróxido de sodio al 60% con tiosulfato al 5%, ácido bórico al 5% y ácido clorhídrico al 0.01 normal. La problemática obedece a la comprensión del lenguaje de la química, relacionado con la comprensión de fórmulas y ecuaciones, en ese sentido Caamaño, (1995) dice:

Las dificultades conceptuales de la química se han agrupado atendiendo a su relación con: a) la materia desde el punto de vista macroscópico y microscópico, b) el lenguaje de la química: fórmulas y ecuaciones químicas, c) características de las reacciones químicas: calor de reacción, equilibrio químico y velocidad de reacción y d) las reacciones químicas (ácido-base). Las dificultades de aprendizaje pueden atribuirse a: 1) dificultades intrínsecas de la propia disciplina, 2) el

pensamiento y los procesos de razonamiento de los estudiantes y 3) el proceso de instrucción recibido.

Para salir delante de estas dificultades se les encargo a los jóvenes estudiar el tema de “nomenclatura química de compuestos inorgánicos” de Daub y Seese, (2005); posteriormente se les explicó el tema con ayuda de un diagrama, se aclararon algunas dudas y se resolvieron algunos ejercicios de nomenclatura, sin embargo, este tema es extenso y una sesión no es suficiente. El hecho de trabajar al ritmo de los jóvenes y a partir de su propio interés hizo que se invirtiera más tiempo en la realización de las prácticas de tal forma que el tema se abordó de forma rápida, Figura 21.

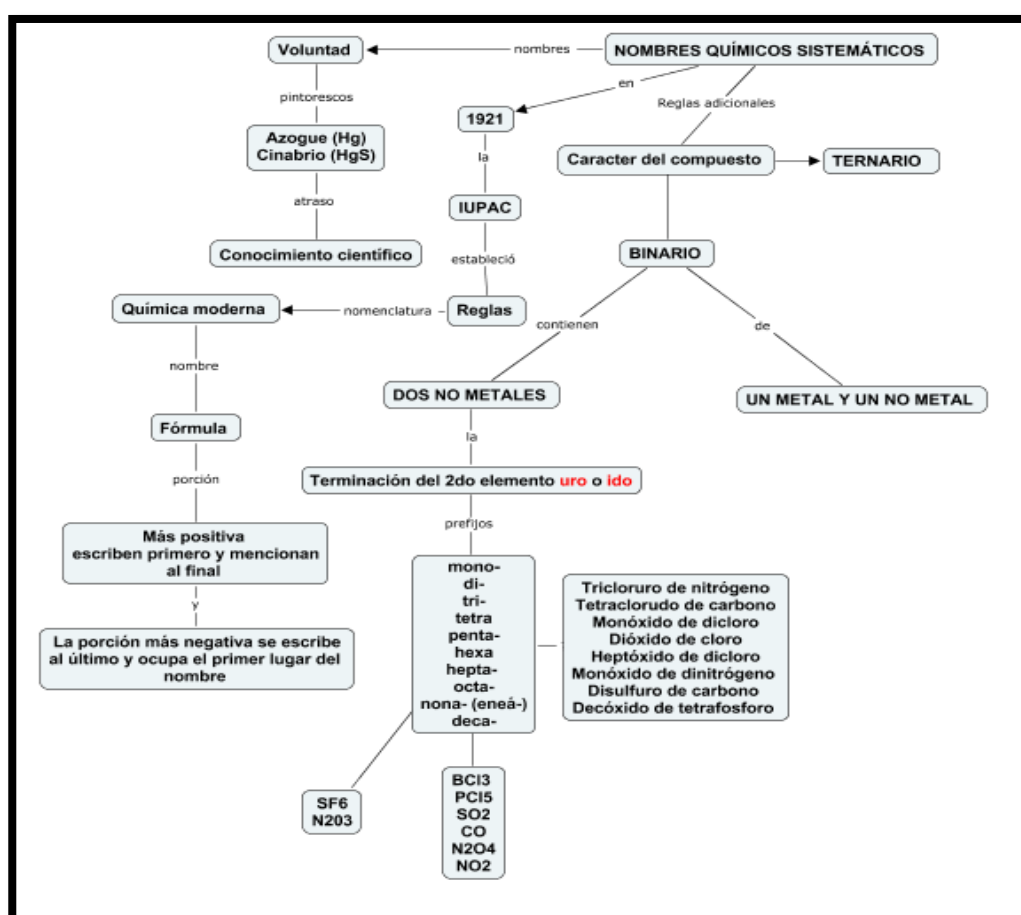


Figura 21. Esquema utilizado en el desarrollo del tema, nomenclatura de compuestos químicos.

Después que se abordó el tema de nomenclatura de compuestos inorgánicos procedimos, en la realización de esta práctica se aplicaron algunos aspectos que funcionaron en las prácticas anteriores, se tomaron acuerdos los cuales fueron propuestos por los jóvenes:

- Tomar en cuenta el reglamento de laboratorio.
- Los jóvenes solicitaron hacer más repeticiones para que todos los integrantes del equipo tuvieran participación en la realización de la práctica.
- Que el docente realizará un análisis, el cual serviría como ejemplo; mientras ellos tomaban notas, observaban y cuestionaban porque el manejo del destilador KJ-R lo vieron complejo y generaba temor.
- Que la evaluación se aplicará en el momento de estar realizando la práctica y que ellos iban serían más responsables para tratar de no cometer errores.

Esta situación me hizo investigar, analizar y tomar en cuenta las “consideraciones en el momento de enseñar procedimiento” propuestas por (Ahumada-Acevedo, 2005) la cual señala los principios orientadores que deben atenderse en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- La enseñanza de procedimientos es mucho más compleja que la de conceptos. El profesor debe ser capaz de demostrarles a sus alumnos un contenido procedimental por “modelamiento” o sea, verbalizando en forma clara y organizada cada una de las operaciones mentales que él, como experto, realiza para determinada tarea, o si no, debe asesorar a los estudiantes para que mediante un proceso de moldeamiento sean capaces de ejecutar cada paso a través de ensayo y error.
- Como la mayoría de los alumnos carecen de metaconocimientos o control de sus propios recursos o técnicas, sería útil que el docente le pidiera al estudiante explicar la forma en que realiza los diferentes pasos del procedimiento y las razones que los mueven a ejecutar cada acción.
- Cuando no existe una enseñanza demostrativa de un procedimiento por parte del profesor, el alumno puede inventar acciones que podrían ser útiles para determinada situación, pero inadecuadas porque se construyeron sobre bases falsas.
- En el proceso de aprendizaje de procedimientos tiene una importancia relevante la corrección de los errores. Cuando se corrige un ejercicio, el docente debe hacer reflexionar al estudiante sobre cuál ha sido el error cometido, de forma que lo reconozca o se convenza, y cambie la idea que llevó a una acción equivocada.
- La verbalización del proceso seguido en el aprendizaje de un procedimiento es trascendental para el afianzamiento del mismo.
- Los procedimientos deben evaluarse de una forma diferente de cómo se evalúa un conocimiento declarativo. La evaluación no solo se basará en comprobar si el estudiante declara conocer las etapas que involucra el procedimiento o si ha llegado a un resultado deseado, sino que lo importante será determinar si las estrategias y las tácticas involucradas para alcanzar la meta han sido verdaderamente dominadas por el alumno.

Los jóvenes tuvieron la capacidad para realizar los pesos pero se presentó dudas en la preparación de la mezcla catalizadora ya que se usan dos reactivos (HgO y K₂SO₄), en la siguiente combinación “pesar 50 g de sulfato de potasio, adicionar 2 g de óxido de mercurio y mezclar en un mortero hasta obtener un polvo completamente

homogéneo”, es decir, en la metodología el cálculo está diseñado para un total de 52 g de mezcla catalizadora y los jóvenes solo necesitaban 10 g de mezcla catalizadora por equipo y fue ahí donde se presentaron dudas ¿Qué cantidad de HgO y K₂SO₄ se deben de pesar para tener los 10 g mezcla catalizadora requeridos?.

Preparación de mezcla catalizadora

Si para preparar 52 g de mezcla catalizadora se utilizan 50 g de sulfato de potasio, entonces para preparar 10 g de mezcla catalizadora (se utilizan 2 g de mezcla catalizadora por muestra y se analizaron 5 muestras por equipo) ¿Cuál es la cantidad de sulfato de potasio? (10 g mezcla catalizadora requerido en el análisis x 50 g de sulfato de potasio / 52 g de mezcla catalizadora) y da como resultados 9.6153 g de sulfato de potasio.

Si para preparar 52 g de mezcla catalizadora se utilizan 2 g de óxido de mercurio, entonces para preparar 10 g de mezcla catalizadora ¿Cuál es la cantidad de óxido de mercurio? (10 g mezcla catalizadora requerido en el análisis x 2 g de óxido de mercurio / 52 g de mezcla catalizadora) y da como resultados 0.3846 g de óxido de mercurio.

Los jóvenes pesaron 9.6153 g de K₂SO₄ y 0.3846 g de HgO en la balanza analítica para obtener un total de 10 g de mezcla catalizadora que fue homogenizado hasta obtener una mezcla de color melón, se indicó que se deben de preparar 0.5 g más de lo que se va a utilizar y que los cálculos se deben realizar en función al número de muestras. Se enfatizó la importancia del uso de los reactivos, de lo contrario se convierte en desperdicio, se elevan los costos del análisis y su disposición final contamina el ambiente.

Una vez que se prepararon las disoluciones y mezcla catalizadora se siguieron los principios de enseñanza de procedimientos por modelamiento; realice una demostración y los jóvenes fueron tomando notas, cuestionando e incluso llegaron a grabar partes que consideraban fundamentales y complejas en el análisis, Figura 22.



Figura 22. Enseñando procedimientos por modelamiento.

En la realización de las prácticas los jóvenes trabajaron de forma independiente, mostraron dominio del procedimiento. Mi rol docente fue secundario, estuve para acompañar a los jóvenes durante el aprendizaje de procedimientos para ir corrigiendo errores haciendo reflexionar al estudiante sobre el error cometido, para que lo reconozca y cambie la idea que llevó a una acción equivocada. Los desarrollos del análisis se ilustran, Figura 23 y Figura 24.



Figura 23. Proceso de destilación.



Figura 24. Valoración de la muestra de proteína.

Los jóvenes no tuvieron problemas con el desarrollo de la práctica, se observó control en el dominio de materiales, aplicaron los reactivos en el orden adecuado y las dudas fueron aclaradas en ese momento.

En el diario del alumno la joven Merly mencionó:

Me siento nerviosa porque está práctica es compleja, ojalá y el profe no me diga que realice el análisis porque no sé si podré. Esta forma de trabajo me hace tener más confianza y sé que mi equipo me apoyará, además me debo esforzar porque hay momentos en los que me distraigo y eso hace que después tenga dudas y es que la verdad yo si soy un relajado (27/05/15).

Por otro lado, Jeremías que a él no le preocupaba mucho la práctica, sus preocupaciones giraban en torno a los conflictos generados en el equipo y en su diario expresó:

Tenían algunas diferencias con mi compañera Karina, pues no somos amigos y como que no trabajo a gusto porque no nos hablamos, pero no presto atención porque en el equipo estamos para trabajar y no para socializar (27/05/15).

Con respecto al desempeño docente el alumno Víctor menciona:

No tengo nada que decir del ingeniero pues es un docente preparado, amable y con mucha paciencia, es un excelente profesor yo estoy muy contento, lo que hace falta es que como alumnos sepamos aprovechar esa dedicación que el ingeniero le pone, el ingeniero me ha llamado la atención, pero me lo merezco porque hay momentos en los que me pongo a jugar con mi compañero Emigdio y no pensé en que podía quebrar algún material o dañar a alguno de mis compañeros (27/05/15).

Los jóvenes indicaron que les gustaron más las prácticas de la unidad “análisis volumétrico” que las de “análisis gravimétrico”, porque el tiempo que se requiere para realizar un análisis volumétrico es en promedio de 4 hrs mientras que en los análisis gravimétricos se emplean hasta 24 hrs.

Se respetaron los acuerdos establecidos, durante el desarrollo de la práctica; en todo momento respetaron el reglamento, se hicieron más repeticiones, es decir, cada equipo realizó cinco análisis con el fin de que todos los integrantes pudieran participar de forma activa en la práctica, se establecieron binas para superar el manejo del destilador KJ-R de tal forma que se complementaron, en todo momento estuve cerca para ser observador del proceso analítico, participando como moderador porque si la bina que estaba trabajando en el análisis tenía dudas actué como moderador para ir ordenando las participaciones y fueran los mismos integrantes del equipo quienes apoyaran a la bina, en el caso de que no pudieran recordar el proceso a través de reflexión sobre qué sucedería si trabajaran de forma errónea.

En las grabaciones de video se observó que los jóvenes estaban tensos por el manejo del destilador KJ-R lo cual es comprensible porque en manejo del equipo

debe ser con mucho cuidado, pero se observó mayor compromiso y madurez en el desarrollo de la práctica, cooperaron y se mostraron solidarios con los integrantes del equipo, se generó un ambiente armónico.

En el desarrollo de la práctica de laboratorio se buscó promover el aprendizaje significativo de un conocimiento procedimental se aplicó una lista de cotejo, en ella se usó la metodología de aproximación se consideraron aspectos indicados por Ahumada-Acevedo, (2005):

- a) determinar los procedimientos que se desea aprender en cada unidad de aprendizaje, b) especificar las técnicas puntuales que cada procedimientos implica y determinar el grado e dominio por parte de los alumnos de cada una de esas técnicas, c) reaar las condiciones de aprendizaje para que los alumnos, de manera individual o en grupos, pueden ensayar el procedimiento y por tanto, llegar a dominarlo. El alumno debe las siguientes dimensiones: 1) grado de conocimiento del procedimiento, 2) contextualización del procedimiento, 3) automatización del procedimiento, 4) generalización del procedimiento y 5) aplicación a situaciones específicas.

Durante el desarrollo de la práctica se aplicó una lista de cotejo para medir la habilidad de los jóvenes durante el desarrollo procedimental, el 15% de los jóvenes se les olvido pedir de 1 a 2 materiales, 15% de los jóvenes no mostró dominio en el manejo de los reactivos porque tuvieron mayor dificultad en la preparación de la mezcla catalizadora y 3% no asociaba los conceptos teóricos en el desarrollo de la práctica, Tabla 8.

Tabla 8. Lista de cotejo usada para medir el aprendizaje significativo durante el procedimiento.

Criterios a evaluar	Si	No
Atiende el reglamento de laboratorio de química analítica	x	
Utilizó la vestimenta y equipo adecuado en la realización de la práctica	x	
Limpio su área de trabajo antes y después del desarrollo de la práctica	x	
Solicitó el material adecuado para la realización de la práctica		x
Solicitó el equipo que se requiere para la realización de la práctica	x	
Solicita los reactivos a utilizar en la práctica	x	
Demuestra habilidad en el manejo de los materiales de laboratorio.	x	
Demuestra habilidad en el manejo de los equipos propios del análisis.	x	
Demuestra habilidad en el manejo de reactivos propios del análisis.		x
Realiza los cálculos para medir la cantidad de reactivos a utilizar en función al número de muestras a analizar.		x
Demuestra dominio conceptual de la práctica del tema		x
Se promueve el trabajo en equipo	x	

Demuestra actitud positiva en el desarrollo de la práctica	x	
Se aprecia dominio de procedimiento	x	
Desarrolla los procedimientos de forma autónoma	x	

Para la elaboración de mezcla catalizadora se hizo el cálculo tomando en cuenta que eran 5 muestras y por cada muestra se utilizan 2 g lo que hace un total de 10 g de mezcla catalizadora. En la elaboración de los 10 g de mezcla catalizadora utilizada en el análisis se notó que todos los jóvenes habían aprendido a realizar los cálculos, pero al indicarles que preparan mezcla catalizadora para 15 y 8 muestras se observó que 15% de los jóvenes no sabían cómo prepararla, únicamente pudieron elaborar los cálculos para 10 g de mezcla catalizadora, hecho me hizo pensar que habían memorizado y/o mecanizado el aprendizaje. A los jóvenes se les olvidó que para hacer al cálculo de la mezcla catalizadora se debe considerar el número de muestras multiplicado por los 2 g de mezcla catalizadora utilizado en cada muestra, por ejemplo: (15 muestras X 2 g de mezcla catalizado por muestra da un total de 30 g totales de mezcla catalizadora a elaborar) y a partir de ahí hacer las reglas de tres para estimar la cantidad exacta de sulfato de potasio y óxido de mercurio. Por otro lado, los jóvenes no tomaron en utilizaron el valor de las 15 muestras como volumen total de mezcla catalizadora, esta situación provoco que realizáramos las siguientes actividades:

- Se explicó nuevamente el procedimiento para la elaboración de mezcla catalizadora con apoyo de los jóvenes que dominaban el procedimiento.
- Se realizaron simulaciones para diferente número de muestras.

Se fueron haciendo correcciones de los errores a su vez se fue reflexionando sobre cuál había sido el error cometido, buscando que los jóvenes lo reconocieran y cambiaran la idea que los estaba llevando a la acción equivocada.

La falta de matraces Kjeldahl en el laboratorio de UNICACH subsede Acapetahua útiles en la realización de la digestión hizo que se utilizaran tubos de ensayo; los jóvenes lograron generalizar el procedimiento; tuvieron dificultades en la aplicación a situaciones específicas; considero que los jóvenes no debieron de tener problemas en la preparación de la mezcla catalizadora.

Cada equipo realizó cinco análisis, es decir, tres de maíz y dos de avena. Los resultados del análisis de proteína a las muestras de maíz y avena fueron de 18.48% y 10%, cuando los jóvenes realizaron la comparación con lo publicado por Badui-Dergal, (2006) quién reportó que el contenido de proteína en maíz es de 20.68% y en avena oscila entre 10% y 16%. Los jóvenes concluyeron que a través de esta práctica pudieron evaluar el contenido de proteína en alimentos que se producen, comercializan y juegan un papel importante en la alimentación humana. Los jóvenes indicaron que las diferencias entre los resultados se pudieron deber a:

- La variedad de maíz que se empleó en el análisis.
- La precisión de la técnica analítica utilizada por el autor.
- La poca experiencia en la realización del análisis pudo influir en los resultados.

En el diario del profesor fui registrando todas aquellas situaciones que se dieron en el durante el desarrollo de la práctica que me preocuparon y hasta cierto punto me desesperaron, me tuve que esforzar por mantener la calma, pero que se deben de tomar en cuenta para trabajar de forma armónica en las prácticas en el laboratorio, las cuales a continuación menciono:

- El que se aborden temas que permiten el desarrollo de la práctica como “nomenclatura de compuestos inorgánicos” hace que se invierta más tiempo del programado en la planeación semestral de la materia.
- Que no pudieran hacer los cálculos para elaborar la mezcla catalizadora me sorprendió, pensé que tenían dominio de las reglas de tres simple, porque es un conocimiento básico.
- Hay etapas del análisis que las realizan de forma lenta como el pesado de las muestras y reactivos, ocasionando que los demás equipos se desesperan y me presionen para indicarle al equipo que se debe de apurar.
- Que me soliciten materiales que no existen en el laboratorio, cuando esto sucede se utiliza otro material, pero los jóvenes piensan que forzosamente deben de utilizar el que indique la técnica analítica o bien sino está el material no se hace la práctica.

En el momento en el que los jóvenes entregaron los reportes de prácticas se dialogó al respecto y su argumento lo tome en cuenta porque de las escuelas donde

estudiaron las preparatorias muchas de ellas no tenían laboratorio y por falta de práctica se sienten temerosos, se platicó del grado de conocimiento, la contextualización, automatización, generalización y aplicación a situaciones específicas, pues como ingenieros en IAGA deben de tener capacidad creativa para poder realizar un análisis.

e) Determinación de la calidad del agua de uso doméstico

Actividades previas

Cada uno de los equipos colectó un litro de agua proveniente del grifo doméstico en recipientes etiquetados, limpios y estériles; se evitó que la muestra tenga contacto con el aire, posteriormente que fue tomada. Es recomendable llenar el frasco completamente para evitar que quede aire atrapado dentro de él y un tiempo de 4 hrs a 4 °C entre su colecta y análisis (Rodier *et al.*, 2009).

Objetivos

- Evaluar los parámetros de calidad del agua de uso doméstico del municipio de Acapetahua.
- Explicar los resultados obtenidos durante la práctica.

Tabla 9. Materiales, equipo, reactivos utilizados en la práctica.

Materiales	Equipo	Reactivos
Vaso precipitado de 500 mL	Multiparámetro Hanna H198127	Agua destilada
	TDSmeter	Buffer pH 4
	YSI 550A	Buffer pH 10
		Buffer pH 7

Procedimiento

1. Coloque los electrodos al multiparámetro Hanna H198127.
2. Encender los equipos TDSmeter y YSI 550A
3. Espere 5 minutos para que se caliente.
4. Lave los electrodos con agua destilada.
5. En un vaso de precipitado ponga la solución buffer de pH 4, 10 y 7 y calibre el multiparámetro Hanna H198127.
6. Calibrar con agua destilada los equipos TDSmeter y YSI 550^a.

7. Una vez calibrados los equipos, homogenice la muestra a temperatura ambiente, verter 400 mL de la muestra de agua en el vaso de precipitado.
8. Sumergir el electrodo en la muestra y esperar a que establezca la lectura, registrar el valor, cambiar la opción (una vez que haga las lecturas, lave el sensor con agua destilada, secando el electrodo para realizar colocar otra muestra).

En la realización de la práctica se retomó el trabajo por modelización, como docente me di el tiempo para instalar, calibrar y realizar un análisis siempre explicando el procedimiento, posteriormente apague y desinstale el equipo para que fueran los jóvenes quienes realizaran estos procedimientos y así evaluar la calidad del agua. Los jóvenes trabajaron de forma armónica (Figura 25). Se hizo un rol para que los equipos pudieran ir tomando turno para evaluar la calidad del agua. En la práctica pude apreciar que ninguno de los equipos tuvo problemas en el manejo de los equipos y en la realización de las lecturas.



Figura 25. Jóvenes de IAGA evaluando la calidad del agua por método potenciométrico.

Reporte de práctica

Se analizó la calidad del agua por su íntima relación existente en el procesamiento de los alimentos. Los jóvenes presentaron los resultados obtenidos en una tabla, en la que clasificaron la información en tres columnas de la siguiente manera: parámetro, definición y una explicación para su uso, Figura 26.

SUSTANCIA	DEFINICIÓN	
PH 6.9	Indica el grado de acidez de una solución acuosa y es neutro cuando el PH se toma en 7.	Entre los valores de PH el pozo debe tener entre 6 a 8.5, en este caso si el PH es menor o mayor puede haber problemas en la salud.
TEMPERATURA 28.9	Abiotico que regula los procesos vitales para los organismos y afecta las propiedades del ecosistema.	Si pongo que la temperatura fue del ambiente pero la temperatura bajo la tierra del pozo es menor 17° a 23°
P.O.R. POTENCIAL DE OXIDO DE REDUCCIÓN	Cuantifica si una sustancia es un fuerte oxidante o agente.	Estas posibles afectan a diversos contenidos o lo que hace que se transporte el contenido de agua (bomba tuberosa)
C. E Conductividad Eléctrica 355.4 MS	Medida de la capacidad de un material para dejar pasar libremente la corriente	Se estima que para el agua domestica debe tener entre 500 a 800 MS la cual no da más fuerza a nuestra cuerpo.
R. Resistencia 2.74 MM	Capacidad de aguantar de niveles durante una lagunaación.	La resistencia puede cambiar debido a posibles depósitos de sales u otras metales
T. D. S. Total de solidos disueltos 182.6	Total de compuestos como sales, calcio, magnesio, potasio, sodio bicarbonato y cloruro y sulfatos	Esta sustancia se son solubles en agua y esta estrechamente relacionados con la C. E.
Cloruro de sodio 0.7	Contenido encontrado se atrae por un ion a otro ion (Na ⁺ /Cl ⁻) y cuya efecto de la atracción de electron.	En el agua se poco no hay mucha esta depende el lugar donde se encuentre. En este caso nuestra muestra no contiene mucho cloruro de sodio.

Figura 26. Resultados de la calidad del agua de uso doméstico en Acapetahua.

En las revisiones realizadas a los trabajos se pudo apreciar que tiene muchos aspectos por mejorar puesto que se notan: letras difícilmente entendibles, errores de ortografía, carencia de información, se nota poca investigación que debió de acompañar al reporte de investigación, esto me llevó dialogar con el grupo, les planteé la siguiente pregunta:

¿Estarían dispuestos a mejorar la calidad de su trabajo para incrementar su calificación?

Ante este cuestionamiento, el joven Fernando dijo:

La verdad el reporte lo hicimos a la carrera, porque como es cierre de semestre tenemos muchas tareas y no pudimos investigar, pero mi equipo si puede hacer

mejoras en el reporte, si usted nos permite volverlo a hacerlo y si es posible solicito que nos dé 4 días más para hacer investigación y poder entregar un trabajo de mejor calidad (03/06/15).

Los resultados de los análisis de la calidad del agua de uso doméstico en el municipio de Villa de Acapetahua se muestran en una tabla que indican los valores obtenidos en la práctica, los valores permisibles y la norma que lo indica, Tabla 10.

Tabla 10. Resultados de la evaluación de la calidad del agua.

Parámetro	Resultados	Valores permisibles y norma	
Temperatura	28.9 °C	35 °C	SEMARNAT, 2004
pH	6.9	6.5-8.5	NOM-127-SSA1-1994
C.E.	355.4 µS	1200 µS	NOM-127-SSA1-1994
DT	144.5 mg/L	500 mg/L	NOM-127-SSA1-1994
OD	0.42 mg/L	2.1 mg/L	CE-CCA-001/89
Salinidad	0.7 ppm	15 ppm	CE-CCA-001/89

Los jóvenes indican que los parámetros fisicoquímicos del agua de uso de doméstico estudiados están dentro de los límites permisibles por lo que su uso es confiable, esto se explica porque el agua que se aprovecha en el municipio es subterránea.

Como docente observé que hubo mayor esfuerzo por parte de todos los equipos, fue sobresaliente el esfuerzo, dedicación, más investigación que permitió comparar los parámetros estudiados con las normas vigentes de calidad del agua y obtener un resultado que directamente los llevó a sacar sus conclusiones.

La alumna Tania, registró en su diario lo siguiente:

La práctica estuvo muy bonita, me gusto porque además de ser fácil es rápida y perdí el miedo de utilizar esos equipos. Me gusta que el profe haga el solo una demostración para que así miremos como lo hace y después lo hagamos nosotros. Bueno está práctica estuvo muy linda me gustó muchísimo (03/06/15).

Mientras que la alumna Keyla mencionó:

Trabajo en equipo es agradable, me llamó la atención el uso del multiparámetro y la forma en la que el maestro nos explicó permitió que aprendiera a usarlo, en lo particular se me hizo interesante ya que está práctica fue la más sencilla, me sentí apoyada por el maestro y mis compañeros (03/06/15).

Adelina escribió en su diario:

Está práctica es sencilla y que el profesor se vio gracioso cuando Pedro le menciono que quería practicar más con el multiparámetro en respuesta el maestro lo apago y le dijo ahí está practique jajajaja (03/06/15).

Durante el desarrollo de las prácticas pude darme cuenta de los siguientes aspectos:

Los jóvenes tuvieron una actitud positiva, trabajaron en equipo de forma armónica, se turnaban para usar el multiparámetro y si alguien tuvo dudas se apoyaban para no cometer errores. Se mantuvo la dinámica y atención del grupo en el manejo de los equipos: multiparámetro HANNA H198127, TDSmeter y YSI 550A (03/06/15).

La práctica fue rápida, por equipo se utilizó un tiempo no mayor de 15 minutos, esto hizo que los jóvenes pudieran hacer sus análisis y practicar durante más tiempo. Me sentí más cómodo, tome una actitud positiva y más relajada hasta cierto punto, porque comprendí que ante una situación de ausencia de materiales debe de ser creativo y superarlo buscando otra opción que permita el desarrollo de las prácticas y favorezca el aprendizaje de los jóvenes, en un inicio ellos pensaron que si no estaba el material que se indicaba en el manual de práctica no se haría la práctica con el tiempo llegaron a hacer creativos y también ellos propusieron usar otros materiales y si ese material era fundamental y se debía de comprar a través de reunir dinero por cooperaciones, fue ahí donde me di cuenta que ya habían cambiado de actitud y habían adquirido mayor madurez.

Además, los jóvenes adquirieron responsabilidad por las buenas prácticas, cada que entraban al laboratorio llegaban a limpiar sus mesas de trabajo y si algún grupo dejaba sucias las mesas se quejaban, hubo momento en el que propusieron hacer limpieza general, ordenar los reactivos porque con el uso constante se mueven de estante y se pierde el orden por etiquetas.

CONCLUSIONES

El docente y los jóvenes lograron una transición de una perspectiva teórica tradicionalista y pasiva a constructivista partiendo de los intereses de los jóvenes como eje fundamental de su formación como ingeniero en agroalimentos y se generó un ambiente dinámico a través del establecimiento de acuerdos que permitieron consensuar opiniones respecto a las formas de trabajo en el laboratorio de química analítica.

La dinámica de trabajo socioconstructiva permitió un canal de comunicación efectivo entre alumno-alumno y profesor-alumno, se promovió la confianza, la capacidad para expresar sus sentimientos. Los jóvenes cada vez iban adquiriendo más compromisos y los fueron cumpliendo con la finalidad de mejorar sus reportes y en consecuencia potenciar su aprendizaje.

Los jóvenes adquirieron responsabilidades, despertaron el hábito por las buenas prácticas en el laboratorio de química analítica e innovaron porque transformaron el laboratorio y salón de clases en un sitio aburrido a uno más fresco y diferente. En el laboratorio colocaron materiales sobre las mesas y señalizaciones, en el aula colocaron material audiovisual relacionados con los temas que se iban desarrollando para familiarizarse con el tema.

La función docente fue de entender, comprender y apoyar a los jóvenes en todo momento, dejando de lado el “enseñar” como medio para explicar-examinar, brindando los medios que permitieran potenciar el conocimiento de química analítica en las prácticas de laboratorio.

RECOMENDACIONES

- Elaborar las unidades de aprendizajes flexibles y contextualizadas que permiten ir haciendo modificaciones derivadas de los acuerdos establecidos entre el profesor-alumno.
- El docente que sede hacer mejoras en su práctica docente a través de una investigación acción participativa sean pacientes, abiertos a los cambios, comprometidos con esta forma de trabajo y con la investigación.
- Que se tomen en cuenta las opiniones de los jóvenes y que el proceso de enseñanza aprendizaje inicie a partir de su propio interés.
- Reflexionar nuestro papel después de cada actividad o sesión de trabajo para mejorar nuestra práctica docente.
- Los jóvenes aprenden de sus errores y estos no deben de crecer como consecuencia o dificultades como un reto que tienen que superar.
- Conseguir dialogar con los jóvenes fue la mejor forma de conocerlos y comprenderlos.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

- Ahumada-Acevedo, P., 2005. *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje* J. Vivas, ed., México, D. F.: Paidós Mexicana, S. A. Available at: editorial@paidos.com.mx.
- Ausubel, D., 1983. *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo.* , pp.1–10. Available at: <http://www.educaindomatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html>.
- Badui-Dergal, S., 2006. *Química de los alimentos* 4th ed., México: Pearson Educación.
- Bransford, J., Brown, A. & Cocking, R., 2007. *La creación de ambientes de aprendizaje en la escuela* E. Manteca-Aguirre, ed., México: Secretaria de Educación Pública.
- Caamaño, A., 1995. *La enseñanza y el aprendizaje de la química.* pp.203–240.
- Casado-Romero, A., 2010. *Aprenser a ser maestro: creencias de los estudiantes de magisterio sobre la interacción en el aula* C. Sánchez-Meléndez, ed., Castilla-La Mancha: COMPOBELL, S. L. Available at: <https://books.google.com.mx/books?id=4MijAgAAQBAJ&pg=PT129&lpg=PT129&dq=alumno+cohibido&source=bl&ots=yhvEGCjiel&sig=igEE54wvIH08bZnVs4aAAvqXhOl&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiYhdf7evNAhXJ7SYKHQNADjcQ6AEIITAB#v=onepage&q&f=false>.
- Castaño-Quintana, M., 1973. *Métodos para la preparación de raciones para animales* 1st ed., Colombia: ICA.
- Chan-Núñez, M. & Sánchez-Arias, V., 2013. *Investigación e innovación en sistemas y ambientes educativos*, México: Universidad de Guadalajara.
- Coll, C. & Solé, I., 2001. *Enseñar y aprender en el contexto del aula*, Madrid: Alianza.
- Cuellar, O., 1992. *Froebel: La educación del hombre*, México: Trillas.
- Daub, W. & Seese, W., 2005. *Química* 8th ed. E. Quintana-Duarte, ed., México: Pearson Educación.
- Duarte, J., 2000. Ambiente de aprendizaje, una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(15), pp.1–17.
- Duarte-Duarte, J., 1997. Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*, 7(2), pp.1–16.
- Elliot, J., 2000. *La investigación-acción en educación.* , pp.1–20.

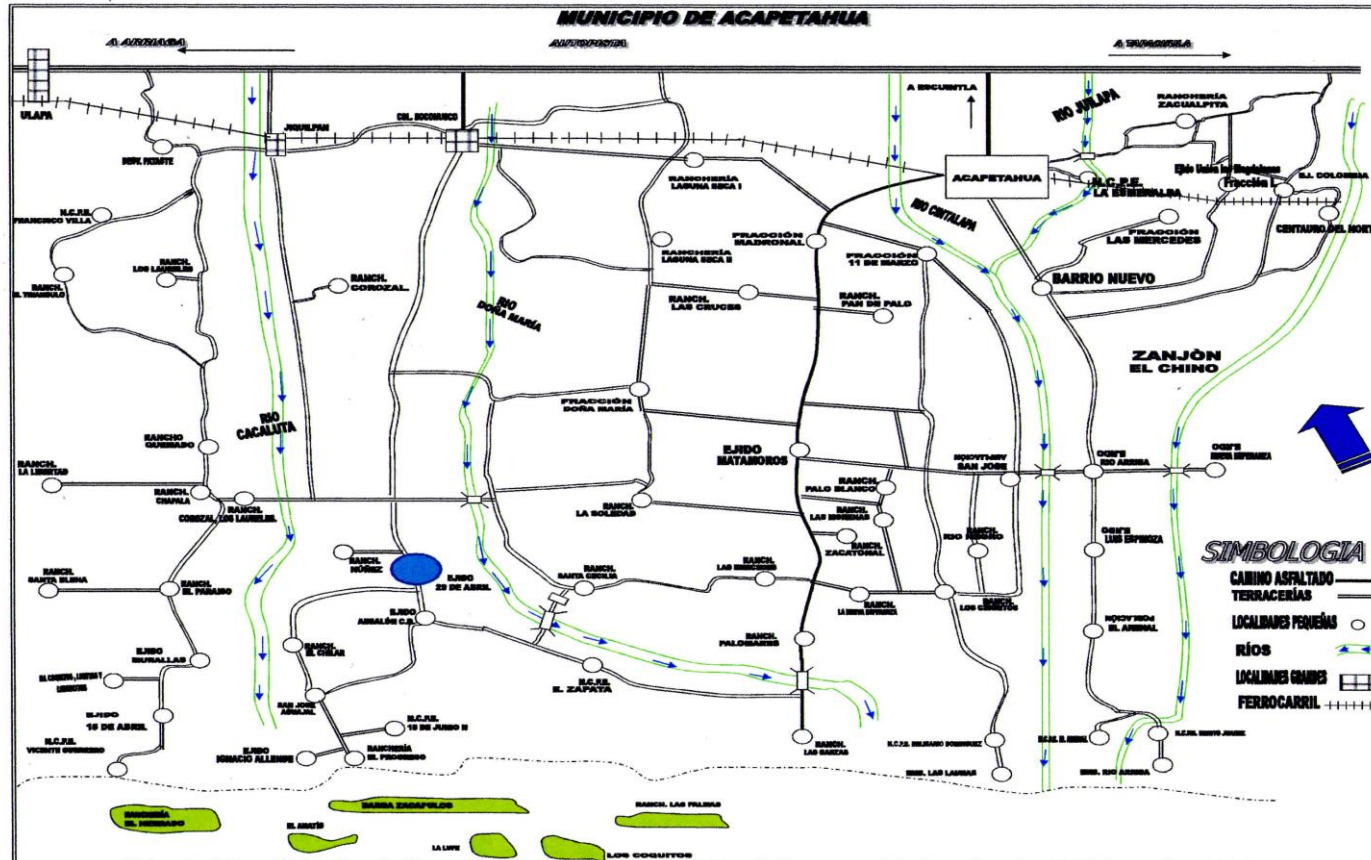
- Febvre, L., 1961. *La tierra y la evolución humana. Introducción a la historia de la Geografía*, México: Hispanoamericana.
- Fonseca-Duque, G., 2010. *Formas de escuchar y ambientes de aprendizaje en el grado primero de una institución de educación básica y media*. Universidad Nacional de Colombia.
- García-Chato, G., 2014. Ambiente de aprendizaje: su significado en educación preescolar. *Revista de Educación y Desarrollo*, 1(29), pp.1–10.
- Gary, C., 2009. *Química analítica* 6th ed. R. Álvarez, ed., México: McGrawHill.
- Glinz-Férez, P., 2000. Un acercamiento al trabajo colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(26), pp.1–14.
- González-Álvarez, C., 2012. *Aplicación del constructivismo social en el aula* N. Leiva-Álvarez, ed., Guatemala: Ministerio de Educación de Guatemala.
- Guyette, G. & Lessard, M., 1988. La investigación-acción. Funciones, fundamentos e instrumentación.
- Heath, J., 2012. *Lo que indican los indicadores: cómo utilizar la información estadística para entender la realidad económica de México* E. Sojo, ed., México: INEGI.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, P., 2010. *Metodología de la investigación* 5th ed. J. Toledo-Catellanos, ed., México D. F.: McGraw-Hill Interamericana.
- INEGI, 2010. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Available at: <http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/>.
- Lewin, K., 1980. Action research and monitory problems. *Journal of social Issues*, 2(4), pp.34–46.
- Mazzitelli, C. & Aparicio, M., 2009. Las actitudes de los alumnos hacia las ciencias naturales, en el marco de las representaciones sociales y su influencia en el aprendizaje. *Revista Electrónica de las Ciencias*, 8(1), pp.193–215.
- Montessori, M., 1979. *Ideas generales sobre mi método*, Buenos Aires: Losada.
- Morales-Pérez, B. et al., 2015. Lineamiento para la realización de los documentos recepcionales para el proceso de titulación. , p.78.
- Namakforoosh, M., 2010. *Metodología de la investigación* 2a ed., México D. F.: Limusa.

- Otero, J., Campanario, M. & Hopkins, D., 1992. The relationship between academic achievement and metacognitive comprehension monitoring ability of spanish secondary school students. *Educational and Psychological Measurement*, 52(1), pp.419–430.
- Pérez-Serrano, G., 2001. *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes I* 3rd ed. A. Casanova, ed., México: La Muralla S. A.
- Pimienta, J., 2007. *Metodología constructivista. Guía para la planeación docente* 2nd ed. L. Gaona-Figueroa, ed., México: Pearson Educación. Available at: www.pearsoneducacion.net.
- Pozo, J., Limón, M. & Sanz, Á., 1989. Conocimientos previos y aprendizaje escolar. *Psicología motivacional*, 4(1), pp.1–5.
- Rodier, J., Legube, B. & Merlet, N., 2009. *Análisis del agua* 9th ed., España: EDICIONES OMEGA.
- Sánchez-Benítez, G., 2010. *Las estrategias de aprendizaje a través del componente lúdico* 10th ed. M. Gómez-Sacristán, ed., Alcalá: HENARES.
- SEP, 2014. *Herramientas de la mente*, México.
- Serna-Rivera, L. & López-García, S., 2010. *Actualización del manual del laboratorio de análisis de alimentos*. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Souto-Kustrín, S., 2007. Juventud, teoría e historia: la formación de un sujeto social y de un objeto de análisis. *HAOL*, 13(1), pp.171–192.
- Tamayo, M., 2003. *El proceso de la investigación científica* 4ta ed., México: LIMUSA.
- UNICACH, 2011. Plan de desarrollo institucional UNICACH visión 2015. , p.89.
- Vygotski, L., 1991. *Obras escogidas I. Incluye el significado histórico de la crisis de la psicología*, Madrid España.
- Vygotsky, L., 1995. *Obras escogidas III. Problema del desarrollo de la psique*, Madrid España.
- Wagner, J., 2014. *Manual de diálogo y acción colaborativa* 1st ed. A. Noboa, ed., México, D. F.: ILDIS. Available at: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/11349.pdf>.
- Zarco-Rubio, E., 2007. *Seguridad en laboratorios prevención de accidentes y primeros auxilios en laboratorios químicos* 3rd ed., México: Trillas.

Zumbado, H., 2000. *Análisis químico de los alimentos métodos clásicos* 1st ed., La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos.

ANEXOS

ANEXO I. Mapa del municipio de Villa de Acapetahua.



ANEXO II. Plantilla docente de UNICACH subsede Acapetahua.

Carrera	Docente	Perfil	Asignatura
IPAP	Francisco Javier Espinosa Niño	Biólogo y Maestro en Ciencias de los alimentos	Análisis de alimentos
	Mario Alberto Morales Ovando	Ingeniero bioquímico y Maestro en ciencias de los alimentos	Ingeniería de alimentos pesqueros III y Planeación y diseño de plantas alimentarias
	Emanuel Rivas Robles	Ingeniero en Agroecología, Maestro en ciencias en suelos y Maestro en enseñanza de las ciencias naturales	Formulación y evaluación de proyectos
	Ramón Alberto Flores Moreno	Hidrobiólogo y Maestro en enseñanza de las ciencias naturales	Práctica profesional II y Seminario de titulación I
IAGA	Arzeta Vázquez Yesenia	Licenciada en administración de empresas	Administración de empresas y de personal, Legislación empresarial y alimentaria
	Domínguez Valenzuela Darinel	Licenciado en informática	Tecnología de la información y comunicación avanzada, Prácticas profesionales I
	Espinosa Niño Francisco Javier	Biólogo y Maestro en Ciencias de los alimentos	Química y análisis de alimentos, Seguridad alimentaria, Tecnología de alimentos de origen animal
	Mejía Javalios Virginia	Licenciada en enseñanza del inglés	Inglés I, Inglés III,
	Morales Ovando Mario Alberto	Ingeniero bioquímico y Maestro en ciencias de los alimentos	Termodinámica, Bioquímica, Microbiología de alimentos, Toxicología
	Morales Rojas Cielo del Rocío	Licenciada en pedagogía con terminación en psicología	Comunicación oral y escrita avanzada
	Rivas Robles Emanuel	Ingeniero en Agroecología, Maestro en ciencias en suelos y Maestro en enseñanza de las ciencias naturales	Biología, Química Analítica, Balance de Materia y Energía
Tadeo Coronel Edelmi	Ingeniero industrial	Calculo diferencial, Matemáticas avanzadas, Control estadístico de la calidad, Métodos numéricos	
L. E.	Mejía Javalios Virginia	Licenciada en enseñanza del inglés	
	Morales López Tomas	Médico general	
	Morales Rojas Cielo del Rocío	Licenciada en pedagogía con terminación en psicología	
	Olivera Sánchez Irene	Licenciada en nutriología	
	Robledo Ventura Marina	Licenciada en enfermería	

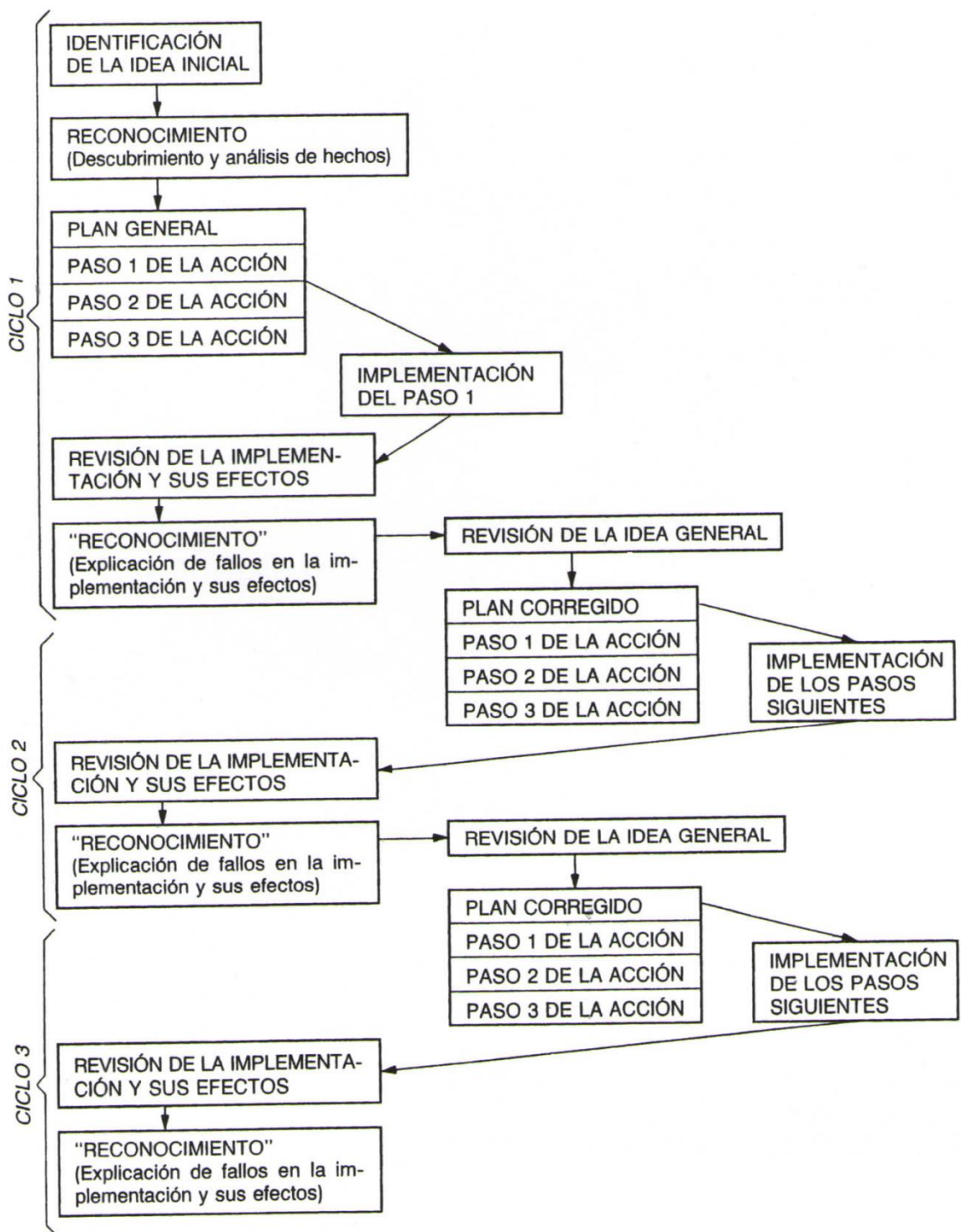
ANEXO III. Laboratorio de análisis de alimentos de UNICACH subsede Acapetahua.



ANEXO IV. Alumnos de segundo semestre de la carrera de IAGA y que cursan la materia de química analítica en el período febrero-junio del 2015.

Matrícula	Nombre del alumno (a)	Edad	Lugar de origen	Esc. procedencia	Especialidad de egreso
670214012	Aguilar Pérez Yoni Adonai	18	El Triunfo	PADA	Químico Biólogo
670214013	Albores Guillen Miguel Ángel	23	Acapetahua	CECyT 06	Técnico en contabilidad
670214014	Caballero López Adelina	18	Luis Espinosa	COBACH EMSAD 189	General
670214025	Constantino Vázquez A. Yeraldi	18	Tuxtla Gutiérrez	COBACH 35	General
670214015	Cruz Ordoñez Beatriz	20	Acacoyagua	PADBDP	Ciencias Sociales y Humanidades
670214017	de la Cruz Marroquín Mario Alberto	20	Acapetahua	CECyT 06	Técnico en contabilidad
670214016	de León Díaz Mibsar Magdiel	19	Motuzintla	CONALEP BD	TCMA
670214011	de León Matías Karina	20	Acacoyagua	PADBDP	Ciencias Sociales y Humanidades
670214010	Díaz Pérez Merli Yuridia	19	Acapetahua	CECyT 06	Técnico en contabilidad
670214009	Escobar Cigarroa William Alexis	17	Luis Espinosa	COBACH EMSAD 189	General
670214008	Espinosa Hernández Emigdio	18	Acapetahua	CECyT 06	Técnico en contabilidad
670214018	Gutiérrez Moran Tania Lizbeth	18	Escuintla	COBACH 02	Informática
670214019	Kanayama de León Víctor Manuel	20	Acacoyagua	PADBDP	Químico Biólogo
670214021	Méndez Villatoro Jeremías Eleazar	21	Escuintla	COBACH 02	Informática
670214022	Morales Roblero Keyla Yamila	20	Villa Comaltitlán	PAAAC	Ciencias Sociales y Humanidades
670214023	Niño Matías Pedro	19	Acacoyagua	PADBDP	Ciencias Económico Administrativo
670214006	Noriega Méndez Fernando	18	Acapetahua	CECyT 06	Técnico en contabilidad
670214005	Rodríguez Mejía Carlos Alexander	19	Acapetahua	COBACH EMSAD 189	General
670214004	Siu Santos Teresa de Jesús	20	Escuintla	COBACH 02	Informática
670214007	Tadeo de la Cruz Cristian	18	Escuintla	COBACH 02	General
670214003	Vázquez Reynoso Esmeralda	18	El Malé	CECyT 35	Químico Biólogo
670214002	Velázquez Méndez Adileni Mariela	19	El Porvenir	CECyT 12	Químico Biólogo (alimentos)

ANEXO V. Modelo de investigación-acción interpretado por (Kemmis, 1980).



ANEXO VI. Formato para recopilación de información relevante de los videos.

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos subsede Acapetahua Ingeniería en Agroalimentos
1.- Datos generales Práctica No. _____ Título: _____ Fecha de realización: _____ Hr de inicio: _____
2.- Participaciones
3.- Interacciones
4.- Actitudes
5.- Aprendizaje

ANEXO VII. Guion para la realización de entrevista.

Nombre: _____

Fecha: _____

Hora: _____

1. Aprendizaje obtenido de la práctica

2. Dificultades enfrentadas

3. Relaciones establecidas

4. Papel del docente

5. Pertinencia de la estrategia aplicada

ANEXO VIII. Datos generales de los jóvenes de segundo semestre de Ingeniería en Agroalimentos.

Matrícula	Nombre del alumno (a)	Edad	Lugar de origen	Esc. procedencia	Especialidad de egreso
670214012	Aguilar Pérez Yoni Adonai	18	El Triunfo	PADA ²²	Químico Biólogo
670214013	Albores Guillen Miguel Ángel	23	Acapetahua	CECyT ²³ 06	Técnico en contabilidad
670214014	Caballero López Adelina	18	Luis Espinosa	COBACH ²⁴ EMSAD 189	General
670214025	Constantino Vázquez A. Yeraldi	18	Tuxtla Gutiérrez	COBACH 35	General
670214015	Cruz Ordoñez Beatriz	20	Acacoyagua	PADBDP ²⁵	Ciencias Sociales y Humanidades
670214017	de la Cruz Marroquín Mario Alberto	20	Acapetahua	CECyT 06	Técnico en contabilidad
670214016	de León Díaz Mibsar Magdiel	19	Motzintla	CONALEP ²⁶	TCMA
670214011	de León Matías Karina	20	Acacoyagua	PADBDP	Ciencias Sociales y Humanidades
670214010	Díaz Pérez Merli Yuridia	19	Acapetahua	CECyT 06	Técnico en contabilidad
670214009	Escobar Cigarroa William Alexis	17	Luis Espinosa	COBACH EMSAD 189	General
670214008	Espinosa Hernández Emigdio	18	Acapetahua	CECyT 06	Técnico en contabilidad
670214018	Gutiérrez Moran Tania Lizbeth	18	Escuintla	COBACH 02	Informática
670214019	Kanayama de León Víctor Manuel	20	Acacoyagua	PADBDP	Químico Biólogo
670214021	Méndez Villatoro Jeremías Eleazar	21	Escuintla	COBACH 02	Informática
670214022	Morales Roblero Keyla Yamila	20	Villa Comaltitlán	PA AAC ²⁷	Ciencias Sociales y Humanidades
670214023	Niño Matías Pedro	19	Acacoyagua	PADBDP	Ciencias Económico Administrativo
670214006	Noriega Méndez Fernando	18	Acapetahua	CECyT 06	Técnico en contabilidad
670214005	Rodríguez Mejía Carlos Alexander	19	Acapetahua	COBACH EMSAD 189	General
670214004	Siu Santos Teresa de Jesús	20	Escuintla	COBACH 02	Informática
670214007	Tadeo de la Cruz Cristian	18	Escuintla	COBACH 02	General
670214003	Vázquez Reynoso Esmeralda	18	El Malé	CECyT 35	Químico Biólogo
670214002	Velázquez Méndez Adileni Mariela	19	El Porvenir	CECyT 12	Químico Biólogo (alimentos)

²² Preparatoria Agropecuaria Doroteo Arango

²³ Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos

²⁴ Colegio de Bachilleres de Chiapas

²⁵ Preparatoria Agropecuaria Doctor Belisario Domínguez Palencia

²⁶ Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

²⁷ Preparatoria Agropecuaria Ángel Albino Corzo

ANEXO IX. Prueba estandarizada.

PRUEBA ESTANDARIZADA 1. PROCEDIMENTAL

**Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos
Subsede Acapetahua**

Nombre del alumno: _____ Fecha: _____

a) Desarrolle cada una de las etapas del proceso metodológico de una de las prácticas (lípidos, fibra cruda y proteína), según le corresponda.

Análisis: _____

1) Coloque los materiales, equipo y reactivo utilizados para desarrollar su análisis.

Materiales	Equipos	Reactivos

2) Procedimiento o metodología

3) Fórmula

Descripción de la fórmula:

4) Prepare la cantidad de reactivo necesarios para siete muestras.

La prueba se puede resolver en este formato o puede realizar un esquema (diagrama del proceso analítico).