

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL CENTRO



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN "OSCAR LUCERO MOYA"



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

TESIS

**"PERFECCIONAMIENTO DEL PROGRAMA DE BIOQUÍMICA
ENFOCADO A LA CARRERA DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL EN EL CENTRO UNIVERSITARIO
REGIONAL DEL CENTRO"**

SUSTENTADA POR:

Licda. Ada Evila Serrano Núñez

PREVIA OPCIÓN AL TÍTULO DE:
MASTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR

ASESOR:

Dr. MSc. Luis Armando Martínez Barreiro

COMAYAGUA, HONDURAS C.A

MAYO 2010

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL CENTRO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA:

Doctora Julieta Castellanos

SECRETARIA GENERAL:

Abogada Emma Virginia Rivera Mejía

DIRECTORA DE ESTUDIOS DE LA DIRECCIÓN DE POST-GRADO DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS:

Dra. Olga Marina Joya Sierra

DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL CENTRO:

Ing. Oscar Oswaldo Meza Palma

DEDICATORIA

A **Dios**, Supremo Hacedor del Universo

A **Leocadia Núñez**, mi madre

A **Thania Berenice, Angel Antonio, Luis José y Ada Maria**, mis hijos

A **Aminda**, mi hermana

A **Toñito, Sarahi y Daniel**, mis sobrinos

A **Liliana y Alma**, mis Amigas

AGRADECIMIENTO

Mi infinito agradecimiento al **Arquitecto del Universo**, por haberme permitido iniciar estudios de maestría con entusiasmo.

Tengo una deuda especial de gratitud con el **Doctor Emilio Ortiz**, catedrático de la asignatura de Investigación Educativa, proveniente de la Universidad Oscar Lucero Moya de Holguín, Cuba, por haberme animado a escribir la primera parte de mi proyecto de tesis, sus útiles sugerencias y amables palabras de apoyo fueron muy apreciadas. Además de ser un líder en la enseñanza de la Psicología, su estilo de escribir sobre investigación es una inspiración.

Un agradecimiento especial para **mi madre Leocadia Núñez** por su gran ayuda y apoyo, siempre ha estado disponible a todas horas, principalmente para acompañarme por las noches cuando escribo y ofreciéndome un sólido liderazgo.

Tengo mucho que agradecer a mis hijos por haber soportado con paciencia mi ausencia, todo el tiempo que dedique a mis estudios.

También quiero agradecer a mis **alumnos del Centro Universitario Regional del Centro CURC**, ya que verlos madurar en Biología y Química durante el curso de un periodo, constituye una autentica alegría y satisfacción.

Mi eterno agradecimiento al **Dr. MSc. Luis Armando Martínez Barreiro**, Decano de la Brigada Médica Cubana en Honduras, por ser el primer lector de mi trabajo y por brindarme su oportuna asesoría para poder concluirlo.

Por último, pero no por ello menos importante, doy las gracias a la coordinadora de Maestría **MSc. María Concepción Gómez** por haber alimentado este proyecto contra viento y marea y por servirnos de modelo con su ejemplo, levantándonos la moral con su buen humor, optimismo y alegría.

RESUMEN

La carrera de Ingeniería Agroindustrial en la universidad Nacional Autónoma de Honduras, dada la diversificación de cultivos Agroindustriales en diferentes regiones del País y específicamente en la región central donde se han instalado plantas procesadora, ha incrementado cada día los mercados y requiere que los profesionales sean más competitivos demandando de un constante perfeccionamiento en los planes y programas curriculares.

La asignatura de Bioquímica en esta carrera no cuenta con un Programa que cumpla los requisitos pertinentes de acuerdo a las exigencias del futuro egresado y que favorezca el desarrollo de las habilidades y de las competencias profesionales, cuestión confirmada por la experiencia personal de la autora de este trabajo y mediante la investigación realizada.

Para obtener el resultado esperado se utilizaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos, destacando la aplicación del método de criterio de expertos para valorar la pertinencia y aplicabilidad del Programa, el cual arrojó una elevada aceptación de la propuesta entre los especialistas consultados, desde una perspectiva epistemológica y sicopedagógica.

Se aporta un Programa perfeccionado de la asignatura de Bioquímica que tributa en gran medida a elevar el nivel de conocimientos en los estudiantes, propiciando la investigación, la creatividad, la crítica y las habilidades requeridas para poder aplicarlas en el procesamiento de cultivos agroindustriales.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
General.....	3
Específicos	3
HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA, ASPECTOS TEÓRICOS	
METODOLÓGICOS	5
1.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ASIGNATURA BIOQUIMICA	5
1.2 FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS Y PSICOPEDAGÓGICOS A TENER EN CUENTA EN LA ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA PARA LA ASIGNATURA, BIOQUIMICA	10
1.2.1 Sistema de conocimientos.....	10
1.3 FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS A TENER EN CUENTA EN EL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA BIOQUÍMICA	30
1.3.1 Características psicológicas y didácticas del objeto de estudio	35
1.3.2 Análisis psicopedagógico de las habilidades.....	38
1.3.3 Aspectos metodológicos a considerar en la elaboración de materiales didácticos en la enseñanza superior	49
CAPITULO II: RESULTADOS EXPERIMENTALES	57
2.1 DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE BIOQUIMICA PARA LA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL.....	57
UNIVERSO- MUESTRA	57

VARIABLES.....	57
2.2 DIAGNÓSTICO REALIZADO PARA SUSTENTAR LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE BIOQUIMICA EN LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.....	64
2.3 ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS.....	72
2.4 VALIDACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA POR CRITERIO DE EXPERTOS.....	77
PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA LA DISCIPLINA BIOQUÍMICA CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.....	78
PROGRAMA DE BIOQUIMICA	90
CONCLUSIONES.....	105
RECOMENDACIONES	106
BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS	117

INTRODUCCIÓN

A partir de los años 1995 y 1996 la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (**UNAH**) se vio sometida a grandes cambios por necesidades sociales y comenzó a crear centros universitarios regionales, con carreras que eran necesarias dependiendo de los intereses de la región; en Comayagua se creó en el año de 1996 el Centro Universitario Regional de la Zona Central (**CURC**) con varias carreras, siendo la de interés de estudio en esta investigación la de Ingeniería Agroindustrial.

La carrera de Ingeniería Agroindustrial cuenta con un pensum de 54 asignaturas, 204 unidades valorativas, por ser una carrera de aplicación práctica en la agroindustria la mayoría de sus asignaturas, además de la teoría tienen prácticas, las cuales se desarrollan simultáneas a las clases.

En los últimos años se ha presentado problemas de la teoría con relación a la práctica entre otros, ya que no se le ha realizado ninguna revisión ni actualización a cada uno de los pensum de las asignaturas tanto en esta carrera como en las demás que existen en el Centro.

En el desarrollo de la asignatura, los docentes han ajustado los contenidos para estudiantes de diferentes carreras, ya que la misma es impartida por un profesor que atiende en el mismo grupo, estudiantes de Ingeniería Agroindustrial y de Tecnología en Alimentos de acuerdo con los recursos con que se cuentan, pero no con la especialidad de contenidos que demanda cada carrera, lo cual representa una debilidad de carácter científico- pedagógica en el proceso docente-educativo, esto dificulta poder transmitir conocimientos sistemáticos a los estudiantes de dicha asignatura, y de esta manera desarrollar habilidades profesionales en los educandos que les permita ser creativos, más investigativos y desarrollar las respectivas competencias profesionales de su carrera.

La investigación diseñada está encaminada a realizar un análisis a los contenidos de la asignatura Bioquímica que es de nuestro interés, y además elaborar un programa para dicha asignatura, ya que el que se está desarrollando no está de acuerdo a las demandas de la carrera y no presenta los suficientes fundamentos prácticos.

Para ayudar a tener argumentos en que fundamentar el trabajo se realizaron entrevistas a los estudiantes que cursaron la asignatura, a egresados que tienen relación en la agroindustria, a docentes que brindan la asignatura y a gerentes de empresas agroindustriales de la región (ver en anexos los instrumentos), se constató la importancia que tiene el perfeccionamiento del programa de Bioquímica ya que ellos manifiestan, que la asignatura facilita a que los alumnos concatenen lo aprendido teóricamente con la práctica, y desarrollen habilidades profesionales. No se cuenta en el Centro Regional Universitario con un programa que tribute directamente a la carrera por lo que es imperante la necesidad de elaborarlo.

Sobre la base de estos argumentos se ha decidido elaborar un programa de Bioquímica QQ-553. Tomando en cuenta los argumentos anteriores se plantea como problema científico: **¿Cómo perfeccionar el programa de estudio de la asignatura de Bioquímica, para la carrera de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario Regional del Centro?**

OBJETIVOS

GENERAL:

Perfeccionar el programa de la asignatura Bioquímica enfocado a los estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial

ESPECÍFICOS:

1. Caracterizar el programa que rige la formación actual en la asignatura de bioquímica.
2. Elaborar el nuevo programa curricular de la asignatura.
3. Validación del programa curricular perfeccionado.

El objeto de la investigación es un programa de bioquímica perfeccionado para la carrera de ingeniería agroindustrial.

INTERROGANTES

1. ¿Que valoración tienen los estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial del programa actual de bioquímica?
2. ¿Cuáles elementos debe incluir un nuevo programa perfeccionado para lograr una mejor vinculación teórico-práctica en el desempeño profesional del egresado?

HIPÓTESIS

El perfeccionamiento del programa de Bioquímica en el aspecto teórico trae un mejoramiento en el proceso enseñanza aprendizaje vinculado al desempeño profesional del egresado.

APORTES CIENTÍFICOS

Como último componente de la presente investigación el lector se dará cuenta que es necesario cambiar de modelo educativo, aquel que corresponda a nuestra realidad, pero sin olvidar lo global, cabe preguntarnos si seremos los docentes quienes nos enfrentamos a esos retos o los individuos a los que pretendemos formar, lo que nos obliga a estar preparados y actualizados con mentalidad abierta y juicio crítico para los cambios continuos que se generen más externamente que al interior para poder generar adaptaciones de modelo o cambio del mismo.

No se debe olvidar que la mayoría de la población piensa que la educación es uno de los medios por excelencia para lograr que el desarrollo sea individual como social, entonces como se observa con estos elementos el aporte fundamental es: **Programa de bioquímica para la carrera de ingeniería agroindustrial.** Que beneficiaría a los alumnos en lo referente a:

- ☞ Facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ☞ Una relación orgánica entre el objetivo general de la asignatura y el resto de los objetivos específicos de cada uno de los capítulos que conforman el programa.
- ☞ Una relación sistemática entre la teoría respecto a la práctica.
- ☞ Fomentar el uso de los NTIC (Nuevas Tecnologías de la Informática y la Comunicación).
- ☞ Fomentar el trabajo independiente en los educandos.
- ☞ La vinculación con el entorno del estudiante al realizar trabajos asignados.

Es sin duda lo máximo que se espera con el desarrollo de esta investigación y que genere cambios en la forma de cómo se ha estado desarrollando la asignatura.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ASPECTOS TEÓRICOS - METODOLÓGICOS

1.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ASIGNATURA BIOQUIMICA

La educación superior cuenta con el diseño curricular de las carreras como Instrumento básico a la hora de responder a las necesidades de la sociedad.

Los cambios ininterrumpidos que se producen como consecuencia de los avances de la ciencia y la tecnología generan situaciones de obsolescencia en cuanto a la utilización de contenidos y metodologías en las actividades académicas de la institución de educación superior, por ello es imperante llevar a cabo revisiones periódicas, hacer ajustes o reformas a los planes de estudios a fin de realizar las adaptaciones necesarias de acuerdo a los requerimientos de las tecnologías de punta. La Universidad Nacional Autónoma de Honduras creó la carrera de Ingeniería Agroindustrial el 16 de junio de 1996 mediante el Consejo Universitario para que comenzara a funcionar en el mes de febrero del año 1999 en el Centro Universitario Regional del Centro de Comayagua.

Esta carrera fue creada como respuesta a las necesidades que demandan el desarrollo agroindustrial de la región central, específicamente del valle de Comayagua.

El Consejo Superior y en acta No. 52 la cual consta de 87 folios debidamente firmados, registra el plan de estudios y aprueba la carrera bajo el No. 380-99 para que comience a funcionar el 25 de febrero de 1999 en el CURC. El plan de estudios tiene una duración de 12 períodos, 204 unidades valorativas en donde se cursan 54 asignaturas, estableciéndose asimismo como requisito de ingreso a dicho nivel, poseer el título de bachiller en ciencias o bachiller agrícola, perito mercantil o maestro de educación primaria.

La asignatura de bioquímica es básica y específica, su código es QQ-533 y los requisitos para poder cursarla son: **Biología General (BI-121)**, **Química Orgánica (QQ-221)** y **Operaciones Unitarias I (QQ-528)** y se imparte en el séptimo periodo, es la asignatura número 53 del plan de estudios, siendo una asignatura del ejercicio de la profesión.

Las Asignaturas que tributan a bioquímica son:

- ☞ **Matemáticas (MM-110)** y se relaciona en el desarrollo de ejercicios y aplicación de fórmulas en el desarrollo de ecuaciones químicas.
- ☞ **Química General (QQ-103)** y se relaciona en lo referente a las moléculas biológicas y los respectivos mecanismos de reacción en los procesos de los seres vivos.
- ☞ **Biología General (BI-121)** y se relaciona en lo referente a fenómenos biológicos.

Además de estas asignaturas que son requisitos indispensables, hay otras asignaturas que tributan al desarrollo profesional del estudiante y aportan conocimientos básicos para el desarrollo de esta asignatura, mencionaremos las que más se relacionan:

Control de Calidad: Tiene vital importancia porque el alumno al cursar esta asignatura adquiere conocimientos de los procesos de control de calidad aplicados en las agroindustrias, sus relaciones e importancia.

Procesamiento de Cultivos Agroindustriales (AG-331): Para que el estudiante conozca las diferentes técnicas de almacenamiento y conservación de cultivos agroindustriales.

Manejo y Procesamiento de Desechos Agroindustriales (AG-330): Es otra de las asignaturas en la cual al alumno se le capacita para procesar los desechos agroindustriales con el fin de reducir la contaminación ambiental y maximizar el aprovechamiento de materia prima.

Tecnología de Alimentos (AG-334): Es importante para que el alumno conozca las diferentes técnicas de operaciones para los diferentes tipos de conservación de alimentos (envasado, composición, fabricación y otros).

Microbiología General (MB-113): Esta asignatura da un panorama global de conocimientos sobre microorganismos esterilización, inmunidad y otros aspectos que serán utilizados en los procesos agroindustriales.

La asignatura está organizada en cuatro componentes fundamentales:

1. Las Moléculas y la vida
2. Las biomoléculas en el agua
3. Funciones biológicas de las moléculas biológicas (Proteínas, Carbohidratos, Lípidos y Ácidos nucleídos)
4. Metabolismo y Energía

El tributo que hace a la formación del profesional es determinante debido a que es una asignatura del ejercicio de la profesión. La ejecución del plan de estudios, como producto de las justificaciones sociales, económicas, políticas, educativas así como necesidades prácticas prioritarias de la sociedad, plantea contribuir a la satisfacción de las siguientes necesidades prioritarias de la sociedad: “elevar la productividad, mejorar la calidad exigida por el consumidor, mejor aprovechamiento y uso racional de los recursos agroindustriales disponibles (plan de estudios 1997) se plantea que dicho plan contribuye a la satisfacción de la generación de empleo, propiciar un mercado más competitivo y generación de divisas”.

Del análisis de la asignatura bioquímica, se puede plantear que ésta tributa a algunas de estas necesidades prioritarias de la sociedad. La asignatura bioquímica también tributa a algunas de las funciones que debe desempeñar el profesional de Ingeniería Agroindustrial (Plan de estudio 1997), siendo estas:

- ☞ Diseñar, dirigir y administrar proyectos de investigación tendientes a aprovechar industrialmente materias primas, desechos agroindustriales y subproductos.

- ☞ Supervisar el manejo de materias primas agroindustriales para prevenir su deterioro, optimizando su aprovechamiento.
- ☞ Monitorear la aplicación de medidas de control de los recursos naturales de los cuales proceden las materias primas.
- ☞ Asesorar en el cumplimiento de las normas establecidas sobre factores de contaminación de los desechos agroindustriales.

En el plan de estudios en referencia se declaran los conocimientos generales que debe poseer el Ingeniero Agroindustrial, para su mejor desempeño profesional. Entre ellos, podemos plantear que tienen estrecha relación con la asignatura bioquímica, los siguientes:

- ☞ El procesamiento industrial de materias primas de origen agrícola, pecuario, pesquero y forestal.
- ☞ Seguridad e higiene.
- ☞ Mercadotecnia y psicología industrial.
- ☞ Conocimiento de contaminación ambiental, transformación de desechos y desarrollo sostenible.
- ☞ Conceptos de control de calidad.
- ☞ Técnicas que le permitan detectar la contaminación y productos de desechos agroindustriales del ambiente.

En el plan de estudio de la carrera de ingeniería agroindustrial (1997)¹, también se relacionan catorce habilidades y destrezas que el egresado de la carrera debe tener. La asignatura bioquímica tributa de una forma u otra a todas ellas.

También en el plan de estudio (diseño de la carrera) se relacionan las aptitudes y valores generales que debe poseer el profesional de la carrera de ingeniería agroindustrial, la asignatura bioquímica tributa a todos ellos. De igual forma tributa a

1 DECANATO DE INGENIERÍA. (2007): Plan de estudios de la carrera de ingeniería Agroindustrial. Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa Honduras

los tres objetivos generales enunciados y a los cinco objetivos específicos. Especial atención tiene el objetivo específico que plantea: “formar profesionales altamente preparados en el uso y manejo de materias primas de origen agrícola, pecuaria, forestal y acuícola”.

Es indiscutible la importancia de la asignatura bioquímica en la formación del profesional de la carrera ingeniería agroindustrial; no obstante, por no tener un programa perfeccionado, una bibliografía básica actualizada y especialmente elaborada para la asignatura, incluyendo el manual de prácticas de laboratorio que recoja lo fundamental de la teoría y la práctica, se ve limitada en su aporte a la formación del profesional como se planteó en la introducción de este trabajo.

Los programas de estudio son objeto actualmente de una destacada atención por parte de los investigadores dada su creciente importancia en el ámbito educativo. El análisis de los programas ha adquirido una mayor complejidad al estudiarse tanto sus características internas como sus contextos de uso, tanto por parte del alumnado como del profesorado. GÁMEZ. (1998)²

En consecuencia a través de la investigación realizada en el campo, se demostró la importancia que presenta el perfeccionamiento del programa de bioquímica ya que en las entrevistas realizadas la mayoría de los entrevistados manifiestan lo siguiente:

- ☞ La importancia que representa la elaboración del programa, para la mejora del proceso de aprendizaje.
- ☞ Relacionar temas de la asignatura y considerarlos en el manual de prácticas de laboratorio y de esta manera relacionar la teoría con la práctica.

También se aplicó un análisis a los textos utilizando indicadores del especialista en elaboración de textos didácticos, D. D. ZUEV. (1987)³, tomados como referencia los que se están utilizando en la actualidad con relación a cómo quedará elaborado el

2 GÁMEZ, J.A. (1998): Una Propuesta Didáctica para Incidir el Desarrollo de la habilidad lógica “Deducción de Propiedades” en la Enseñanza de la Matemática. Tesis en opción al título de Master en Didáctica de la Matemática, Holguín.

3 D.D. ZUEV. (1987): El libro de texto, Pueblo y Educación. La Habana Cuba.

programa y se detectó que el nivel de actualización científica de los textos es del 56%, y que el 100% no usa nuevas tecnologías, entre otros.

1.2 FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS Y PSICOPEDAGÓGICOS A TENER EN CUENTA EN LA ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA PARA LA ASIGNATURA, BIOQUIMICA

1.2.1 Sistema de conocimientos

La educación superior exige una calidad de la educación orientada al perfeccionamiento de la enseñanza, desarrollando en el educando lo que se conoce como el oficio de pensar, fundamentado en esos “tres grandes bloques de la actitud universitaria, es decir la docencia, la investigación y la extensión (AGUILERA, 2003)⁴.

Para tener muy claro el panorama desde la perspectiva de ser más eficiente y armónica la relación maestro-alumno en el salón de clases, tratando de que el acto docente en los predios universitarios sea un acto de íntima relación con lo más avanzado de la ciencia en el mundo, inculcando en los profesores la necesidad de la investigación y el estudio permanente en el desarrollo de su disciplina, podrá formar en sus alumnos ese espíritu de búsqueda, de emprendimiento, de creatividad y autonomía. AGUILERA, (2003)⁴.

Surge una concepción sobre el conocimiento y la ciencia y el terreno que es capaz de designar con mejor rigor ese complejo universo de concepciones con epistemología que estudia los fundamentos, prácticas y métodos del conocimiento y de las ciencias, para ello es necesario fundamentar el sistema de conocimientos que permite interpretar la realidad y operar con ella para tomar decisiones curriculares en un determinado contexto social; también debe ser capaz de criticar programas y sus resultados errantes. ORTIGOZA, (2003).⁵

4 AGUILERA GARCÍA, LUIS ORLANDO. (2003): Epistemología de la Educación Superior. Universidad de Holguín, Cuba.

5 ORTIGOZA GARCELL, CARLOS M. (2003): Lecturas sobre Diseño Curricular. Universidad de Holguín, Cuba.

El contenido es entendido por varios autores, desde diferentes perspectivas a las que de forma breve se hará referencia a las más significativas. Para la escuela tradicional lo más importante es el contenido, como expresión directa del objeto de la ciencia, que consiste en un repertorio de conocimientos aceptados acríticamente, como nociones y conceptos, que a imagen del positivismo se representan como algo acabado, con una lógica única, que no es susceptible de modificar, ni de interpretar. Es un contenido que viene fijado desde el exterior. Colectivo CEPES. (1994).⁶

Sin embargo los avances que se han ido produciendo en las ciencias, que aportan nuevos conocimientos y en ocasiones nuevas interpretaciones o enfoques epistemológicos, han intervenido en la propia concepción didáctica del contenido. En tal sentido, los aportes de la psicología, y en particular los de las teorías del aprendizaje, han influido en la modificación del concepto tradicional de contenidos del proceso docente educativo, ampliándolo a todo aquello que el alumno aprende, en una acepción de aprendizaje que tiene que ver con el crecimiento integral de la personalidad; es decir, el conocimiento del objeto de la ciencia, pero además el de la sociedad, la naturaleza y el del propio hombre y su forma de pensar, preparando a este hombre como un transformador, que no se limite a preservar la cultura reproduciéndola, sino a crearla y a enriquecerla.

A partir del modelo constructivista del proceso de enseñanza aprendizaje y la nueva concepción del docente en lo referente al nuevo modelo educativo que se introduce, en tanto el contenido no constituye algo inerte, preestablecido e inmutable dentro del proceso enseñanza aprendizaje, es considerado la configuración del proceso docente educativo que expresa el nexo de éste con la cultura, es resultado de un proceso multidimensional en el que está presente lo gnoseológico, lo profesional y lo metodológico, y en el que se parte de aquella parte del objeto de la cultura, necesaria para la formación integral del estudiante.

6 COLECTIVO DE AUTORES. (1990): Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

En estas circunstancias el contenido adquiere dimensiones gnoseológicas, profesionales y metodológicas, en un proceso al que es consustancial el establecimiento de conflictos cognitivos a través de la problematización.

En tal sentido, el contenido incluye conocimientos científicos: hechos empíricos, modelos, conceptos, magnitudes, leyes, teorías, enfoques, paradigmas. Incluye, los modos y métodos de pensamiento y actuación aceptados en un momento histórico por la sociedad para la comprensión efectiva de los conocimientos científicos. Incluye además las actitudes y valores, producto de la acción humana. Siendo por tanto, en esencia la integración, de conocimientos, habilidades y valores personales y sociales, es decir, de elementos de carácter gnoseológicos, de procedimientos y actitudes, seleccionados con criterios pedagógicos con el propósito de formar (instruir, educar y desarrollar) al estudiante.

Al respecto, R. M. ÁLVAREZ (1997)⁷ expresa que "el contenido es el medio fundamental de la formación del estudiante, es la concreción de lo que se quiere lograr de él. El contenido es el **"qué"** de la educación: qué aprendizajes, en qué sentido se desarrolla el individuo, a qué aspectos de la personalidad atender, qué tipo de proyecto de vida construir, qué relaciones tendrá con los demás, qué aspectos de la sociedad tienen que ver con el proceso de enseñanza aprendizaje".

Esto sugiere la necesidad de optimizar el proceso de selección, estructuración y sistematización de los contenidos, toda vez que de ello depende en gran medida el logro de los objetivos propuestos y de hecho la efectividad, eficiencia y eficacia del proceso docente educativo.

Mayor connotación tiene lo anterior si se trata de la formación de un futuro profesional, como el que se requiere en nuestros tiempos; democrático, humanista,

⁷ ÁLVAREZ, R. (1997): Hacia un Currículum integral y Contextualizado. Tegucigalpa, Honduras.

competitivo, independiente, creador, capaz de utilizar su inteligencia con conciencia y voluntad, no basta con que adquiera sólidos conocimientos en determinada rama de la cultura, sino que aparejadamente a ello se requiere, que sepa aplicar dichos conocimientos, y para ello evidentemente ha de tener habilidades y valores que le posibiliten dar solución, de manera comprometida, a los problemas inherentes a su vida profesional.

En correspondencia con este propósito la universidad ha de encaminar sus esfuerzos a la formación de modos de actuación profesional, que le permitan al egresado enfrentar con éxito los más disímiles problemas de su profesión, y sobre todo que le posibiliten resolver los problemas que se le presentarán en el futuro. En consecuencia, dicho profesional debe estar preparado para **aprender a aprender**; desarrollando potencialidades intelectuales, habilidades, valores, capacidades; en fin: transformar su personalidad.

El problema fundamental que ocupa a la epistemología es el de la relación sujeto – objeto, en esencia se trata de la naturaleza carácter y a las propiedades de los elementos que intervienen en esta relación siguiendo con el análisis epistemológico del docente universitario, se deduce que:

- ☞ La formación del profesor universitario se centra básicamente en el conocimiento científico de su asignatura, dejando por un lado la parte cognoscitiva, persona lógica del material con el cual él trabajará (educandos.)
- ☞ Carece de una adecuada preparación didáctica, no sigue métodos definidos y en algunos casos los desconoce.
- ☞ No muestra interés por el componente investigativo.
- ☞ No se actualiza en cuanto al avance de la ciencia.

Con la realización de esta investigación, la cual se orienta de una forma científico-pedagógico tanto a los docentes como a los estudiantes se pretende perfeccionar el programa de Bioquímica para contribuir al mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de la educación superior específicamente con los egresados de la

carrera de Ingeniería Agroindustrial y que le permita al CURC formar profesionales competitivos, que desarrollen habilidades para resolver problemas en los campos donde les corresponda desempeñarse, para ello se tiene que revisar de una manera epistemológica los contenidos del programa de la asignatura, para adecuarlo a las necesidades reales del país y de la región, tanto de los educandos como del mismo docente.

Es necesario recordar que para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje es importante aplicar los conocimientos de una manera didáctica con un carácter desarrollador, laboral, multifacético y con una visión de futuro. PARRA. (2003)⁸

Algunos criterios más importantes para realizar un estudio epistemológico es porque se analiza la necesidad de:

- a. Revisar las unidades de los programas de las asignaturas que la UNAH brinda y actualizarlos si es necesario.
- b. Modificar ciertas unidades, del programa de Bioquímica, para que al finalizar los alumnos tengan los criterios básicos para poder diseñar y manejar instrumentos de laboratorio de una manera artesanal o semi-industrial y poder desenvolverse en una industria.
- c. Iniciar proyectos de mejoramiento de procesos de productos agroindustriales.

En Honduras, el trabajo del docente en la enseñanza de la bioquímica y en las asignaturas de la carrera de ingeniería agroindustrial en el CURC en particular, ha estado enmarcado en un modelo pedagógico tradicional, de transmisión, cuyo método básico de aprendizaje es el academicista, verbalista, que dicta sus clases bajo un régimen de disciplina con unos estudiantes que son básicamente receptores; haciendo una entrega de conocimientos desvinculados con la práctica a través de

8 PARRA P, JORGE L. (2003): Didáctica de la educación superior, Maestría en educación superior UNAH- UHOLM, Holguín Cuba

metodologías directivas que dan una falsa ilusión de la comunicación, que es conductista, la formación unilateral de la personalidad del educando (pensamiento más que valores), la evaluación del estudiante en función de la cantidad de conocimientos adquiridos, la intensidad de la docencia en términos de tiempo asignado, lo que trae como consecuencia efectos de poca profundidad en la apropiación del saber.

Dentro de la perspectiva pedagógica tradicional o de transmisión, la responsabilidad principal del aprendizaje, que es reproductivo, se carga sobre el alumno, de su esfuerzo depende su aprendizaje; de ahí que es al alumno al que hay que evaluar y no al maestro. Con frecuencia, en este modelo tradicional de enseñanza, los alumnos aprenden no por mérito del profesor, sino a veces, a pesar del profesor.

Una de las causas del fracaso generalizado en la asignatura de bioquímica, es la resolución de problemas, tal como se practica habitualmente. Algunos investigadores sostienen que hay una combinación de deficiencias en la capacidad de razonamiento formal, incapacidad o actitud negativa para reconstruir una representación física apropiada de un problema dado en forma escrita.

Raramente se aducen razones que inculpen a la propia didáctica de los profesores. Los problemas son explicados como algo que se “sabe hacer”, que no genera dudas ni exige tentativas.

En algunas investigaciones sobre la resolución de problemas de bioquímica, ya sean teóricos o experimentales, se ha encontrado que el estudiante presenta dificultades para abordarlos especialmente si presentan situaciones nuevas, porque los procedimientos aprendidos mecánicamente no les han permitido entender nada. “Se puede decir que la realización de ejercicios provoca una “fijación funcional de preservación de disposiciones habituales derivadas de experiencias exitosas, pero

inaplicables a otras situaciones; todo esto es en general, obstáculo al pensamiento y actitudes científicas” PACHECO F, ENRIQUE N. (2001)⁹

Otra causa del bajo rendimiento que presentan los estudiantes en la asignatura de Bioquímica es el hecho de que las actividades experimentales realizadas juegan un papel secundario en el proceso de enseñanza, limitándolas a ejercicios y prácticas para verificar la información dada por el manual de prácticas de laboratorio o por el maestro CANDELA,(1993).¹⁰ El tratamiento de los temas suele seguir el siguiente esquema:

Exposición de la teoría (conceptos, leyes, etc.) seguida de su aplicación, mediante problemas de lápiz y papel, y en ocasiones de su ilustración con alguna práctica de laboratorio, lo cual trae como resultado que al alumno se le niegue la posibilidad de desarrollar una actitud científica.

Esta separación que se produce entre teoría, resolución de problemas y trabajo práctico de laboratorio, es producto de una imagen epistemológica del conocimiento científico que valora independientemente y en distinto nivel la teoría y la práctica.

Desde la perspectiva de la psicología cognitiva, en los últimos años se ha destacado el carácter protagónico del alumno en la construcción de su propio conocimiento, donde el docente desempeña un papel de mediador. Por lo tanto el docente debe estimular los procesos mediante los cuales se logran tales productos, partiendo de la reestructuración de los conceptos, procedimientos y actitudes del aprendizaje mediante la investigación.

9 PACHECO F, ENRIQUE N. (2001): Un modelo pedagógico para reestructurar el contenido de la disciplina de Química Física en la formación de profesores de Química, Instituto superior pedagógico “José de la Luz y Caballero, Holguín Cuba

10 CANDELA. (1993): Actividades experimentales para la enseñanza de la ciencia. UNAM, México D.F.

GAMEZ, J.A. (1998)¹¹ plantea que un buen resolutor de problemas debe tener conceptos bien diferenciados y relevantes, pero ante todo, para resolver problemas debe seguir los procedimientos de los científicos que lo hacen investigando.

Ha prevalecido por mucho tiempo la idea de que la bioquímica está dirigida solamente a especialistas y por lo tanto, es difícil de aprender, sin embargo las actividades experimentales bien orientadas pueden propiciar una actitud positiva hacia la ciencia, según FREEDMAN (1993)¹², de tal manera que se genere la construcción del conocimiento científico, erradicando las prácticas tradicionales de memorización y mecanización de conceptos y leyes que el alumno olvida al salir de clase y que no tiene posibilidad de relacionar con su entorno. Es necesario cuestionar el tratamiento separado que se da a la exposición teórica y a la aplicación de los conocimientos teóricos en la resolución de problemas prácticos en el laboratorio. GIL, P. (1999).¹³

De acuerdo con PÉREZ CÓRDOVA, RAFAEL A. (2002)¹⁴, la estrategia que parece más conveniente con la orientación constructivista es la que plantea el aprendizaje como tratamiento de situaciones problémicas de interés para los alumnos. Esta estrategia propicia que los estudiantes elaboren hipótesis, diseñen y ejecuten experimentos y realicen análisis y fundamentación de los resultados obtenidos.

Para el trabajo con actividades experimentales aunque es válido el uso de métodos problémicos de enseñanza, el profesor debe tener en cuenta para su aplicación lo siguiente:

- ☞ Aquellos contenidos que demandan una mayor utilización de métodos aplicativos y creativos.

11 GÁMEZ, J.A. (1998): Una Propuesta Didáctica para Incidir el Desarrollo de la habilidad lógica "Deducción de Propiedades" en la Enseñanza de la Matemática. Tesis en opción al título de Master en Didáctica de la Matemática, Holguín.

12 FREEDMAN. (1993): La Pedagogía Universitaria, Revista .mes-edu.cu/articulos

13 GIL, P.; et al. (1999): ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? , p. 311-320. Revista Enseñanza de las Ciencias.

14 PEREZ CÓRDOVA, RAFAEL ÁNGEL. (2002): El constructivismo en los espacios educativos. Editorial Cartago, Costa Rica. Impresora Obando S.A. Volumen 5. CECC.-2-

- ☞ Nivel de preparación de los alumnos.
- ☞ Tiempo disponible.
- ☞ Condiciones organizativas y materiales con que se dispone para resolver la tarea

La formación de concepciones científicas en los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje, exige el enfoque gnoseológico. Para GARCÍA GALLO (1984)¹⁵ “El conocimiento científico, es el que penetra en la esencia de los fenómenos y los procesos a través de sus manifestaciones fenoménicas, empleando el pensamiento abstracto... “.

El objeto de la ciencia Bioquímica lo constituye el estudio de las biomoléculas y sus mecanismos de reacción. Así, los científicos han dedicado sus estudios al descubrimiento de las funciones de las biomoléculas en los seres vivos, las transformaciones que experimentan, al establecimiento de sus principales conceptos, leyes y teorías y a divulgar sus descubrimientos y posibles aplicaciones.

“Las diversas epistemologías (matemática, biología, química, etc.) analizan la estructura conceptual de la disciplina; relaciones lógicas entre las unidades del conocimiento; principales conceptos; historia de los mismos, con las sucesivas rectificaciones y obstáculos sorteados; prácticas sociales con las que se relacionan ASTOLFI, J.P (1998) ¹⁶

Al realizarle un análisis epistemológico a la asignatura de bioquímica se encuentra una disyuntiva en lo que a epistemología y metodología se refiere comentan que en los currículos universitarios la epistemología y metodología presentan diversos grados de disociación o sí se quiere de integración en un extremo aparecen incluidos

15 GARCÍA GALLO. (1984): Pensamiento, Lenguaje y Conocimiento. Editorial Progreso, Moscú.

16 ASTOLFI, J. P. (1998): Desarrollar un currículo multirreferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos, p. 375- 387. Revista Enseñanza de las Ciencias, Volumen 16 N° 3, Belona.

dentro de una misma asignatura y en el otro llegan a estar como asignaturas diferentes. ORTIGOZA (2003).¹⁷

En lo que currículo universitario se refiere no se hace mención de la epistemología en relación a alguna asignatura, si de la metodología, ya que en su mayoría las clases son metodológicas. El mismo autor en su libro titulado “El Método Científico” hace una separación entre la metodología y epistemología por un lado una es eminentemente práctica y la otra es más bien teórica, y por otro lado una es crítica conservadora y la otra es crítica cuestionadora.

Por ultimo se analiza que se alcanza por identificar dos posturas diferentes, por un lado esta quienes como Mario Bonge consideran que la metodología es otra rama más de la epistemología y por otro lado esta quienes piensan que se trata de dos disciplinas relativamente independientes como por ejemplo. GREGORIO KLIMOVSKY Y JUAN SAMAJA¹⁸, ORTIGOZA (2003)¹⁹

En lo que se refiere a la enseñanza una aproximación desde la didáctica, ROSALES LÓPEZ, ANIA (2002)²⁰ habla del origen epistemológico de la palabra enseñar que proviene del latín “In-Signa tío-Onis” que significa la acción de enseñar, mostrar caminos, insinuar horizontes hacia los cuales se puede orientar la mirada y la comprensión.

El plan de estudios diseñado para la carrera de Ingeniería Agroindustrial debe tener el respectivo estudio epistemológico de cada una de las asignaturas que lo conforman y es necesario realizar periódicamente revisiones, ajustes y reformas a los programas de estudio en este caso al programa de Bioquímica con el objetivo de implementar metodologías y conocimientos que se adapten a requerimientos del entorno social.

17 ORTIGOZA GARCELL, CARLOS M. (2003): Lecturas sobre Diseño Curricular. Universidad de Holguín, Cuba.

18 KLIMOVSKY Y JUAN SAMAJA. (1995): Epistemología y metodología. Eudeba, Buenos Aires

19 ORTIGOZA GARCELL, CARLOS M. (2003): Lecturas sobre Diseño Curricular. Universidad de Holguín, Cuba

20 ROSALES LÓPEZ, ANIA. (2002): Lecturas sobre Didáctica de la Educación Superior. Universidad de Holguín. Cuba

La bioquímica, la química de la vida, ya no es sólo una parte de la biología o de la química, sino que ha madurado en un importante campo de estudio. “Los profesionistas formados en las ciencias biológicas, de la salud, de alimentos, de biotecnología, así como las ciencias del medio ambiente, bioingeniería, agricultura y otras áreas relacionadas, cada vez utilizan más los conceptos y las herramientas de la bioquímica”. RODNEY, BOYER. (2002 pág. 3).²¹

“La bioquímica está experimentando un cambio de enfoque. Los primeros estudios de la bioquímica (y libros de texto) tradicionalmente se basaban en la estructura y función de las proteínas, enfatizando en los procesos biológicos del metabolismo y la bioenergética. Los temas que alguna vez se consideraron parte de la “Biología Molecular” y solían insertarse al final de los libros de texto, han traído una nueva perspectiva y un renovado entusiasmo por la bioquímica. Ahora el diseño experimental en la investigación bioquímica tiende a poner más énfasis en los ácidos nucleicos.

Los enfoques genéticos ya no son muy comunes al estudiar todos los procesos biológicos incluyendo los temas centrales tradicionales de la bioquímica: Estructura, metabolismo y bioenergética”. BOYER. RODNEY. (2002, pág. 5)²²

Para mejorar el aprendizaje del estudiante universitario y hacer más comprensible el estudio de la bioquímica en el presente y en el futuro, es necesario darle otra orientación. “Los estudiantes de ingeniería agroindustrial que cursen ésta asignatura podrán entender la importancia que tiene dicha disciplina en su carrera y en su vida por lo que los contenidos del programa deben presentar un buen balance entre la teoría y la aplicación, una visión moderna de las nuevas orientaciones de la bioquímica y una buena mezcla de la química y la biología”.

21 BOYER RODNER. F. (2002). Conceptos de Bioquímica. Internacional Thomson editores, S. A. de C. V. México.

Los estudios bioquímicos permiten una mejor comprensión de los procesos fundamentales de la vida. Todos tenemos una curiosidad natural acerca de cómo funciona nuestro cuerpo. ¿Cómo una célula del cerebro almacena fórmulas químicas o matemáticas?, ¿Cuáles son las similitudes o diferencias bioquímicas entre las distintas formas de vida?, ¿De qué manera los organismos almacenan y transfieren la información necesaria para reproducirse?, ¿Qué moléculas primitivas estuvieron implicadas en el origen de la vida?, ¿Cómo se digiere el alimento para dar energía a las células?

Los resultados que han arrojado los estudios bioquímicos han permitido entender a un nivel molecular las enfermedades como la diabetes, anemia de células falciformes, fenilcetonuria, fibrosis quística e hipercolesterolemia, el SIDA, el cáncer, la enfermedad de Alzheimer y la esquizofrenia son algunos padecimientos que en el futuro serán objeto de estudio desde el punto de vista bioquímico y biomédico. La tecnología del DNA recombinante y su capacidad para explorar regiones cromosómicas con mutaciones genéticas, desempeñarán un papel importante en el diagnóstico y tratamiento de estas enfermedades.

El DNA recombinante servirá también para diseñar nuevas plantas con fines agrícolas que ayudará a resolver algunos de los problemas sobre alimentación y nutrición que aquejan el mundo, asimismo se han seleccionado y modificado varias cepas de microorganismos con el fin de producir alcohol a partir de maíz y otros vegetales, para limpiar derramamiento de petróleo, depósitos de desechos tóxicos y la obtención de metales de minas naturales.

“La bioquímica es la disciplina que trata del estudio de las reacciones químicas que se producen en los seres vivos”, DAUD WILLIAM, (1996, Pág. 5).²² El objetivo general de los bioquímicos es describir los procesos de la vida a nivel molecular, para hacerlo se debe tener conocimiento de la estructura química de las

22 DAUB, WILLIM G. SEESE, WILLIAN S. (1996): Química. Séptima Edición. Corporación editorial, GGRAFIK, S.A.DE C.V. Prentice Hall. México D.F.

biomoléculas y entender su función biológica. En la actualidad la bioquímica tiene una influencia trascendental en nuestra vida: nos da el conocimiento básico de los procesos de la vida; trata de explicar el origen de las enfermedades y busca como remediarlas, encuentra la manera de mejorar la alimentación y desarrolla nuevos métodos de biotecnología.

La humanidad ha utilizado los principios de la bioquímica, durante miles de años. La elaboración del pan y la fermentación de los jugos de frutas implican procesos bioquímicos fundamentales. Los primeros intentos que se hicieron para explicar los procesos de la vida estaban regidos por la doctrina del vitalismo, la cual sostenía que “Toda la materia viva (orgánica) poseía una fuerza vital de la que carecía la materia no viva (inorgánica)”. Los vitalistas perdieron fuerza cuando Wöhler sintetizó la urea, un compuesto orgánico natural, a partir de fuentes puramente inorgánicas. Los tipos más importantes de biomoléculas incluyen a los carbohidratos, los lípidos, las proteínas, los ácidos nucleicos, las vitaminas y las hormonas.

La carrera de ingeniería agroindustrial siempre ha estado a la expectativa de los avances de la ciencia y la tecnología, manteniéndose en vigencia y en consonancia de los signos de los nuevos tiempos y de un sistema curricular que por lo más se aproxime a la respuesta de esas exigencias. En éste sentido la bioquímica adquiere importancia como asignatura del plan de estudios y es necesario hacer referencia aunque de manera breve al contexto histórico.

Surgimiento y desarrollo de la Bioquímica en el mundo

La bioquímica es una ciencia relativamente nueva ya que hacia el principio del siglo XIX, el mundo se dividía en vivo “orgánico” y el mundo no vivo “inorgánico” la diferencia entre lo viviente y lo animado se atribuían a la acción de una fuerza vital, lo cual llevó a la conclusión de que ambos obedecían leyes químicas muy diferentes, teoría que se conoce como: Vitalismo. Sin embargo, en 1828 Frederick Wöhler realizó el descubrimiento del momento al calentar un compuesto inorgánico llamado “UREA”. El vitalismo sostenía que sólo se podía obtener urea a partir de la orina que

producen organismos vivos. La síntesis de la urea y de otros compuestos orgánicos, asestó un fuerte golpe al vitalismo.

Existen algunas teorías sobre la bioquímica destacando entre ellas las siguientes: **“La bioquímica es reduccionista y empírica”**. Es reduccionista en el sentido de que su meta es comprender la química básica y los principios físicos que se aplican a los organismos vivos.

“La bioquímica es una ciencia más empírica que teórica pero a medida que va madurando se va constituyendo una base sólida”. **“Los organismos vivos obedecen las leyes de la física y de la química”**. Este es uno de los temas principales de la bioquímica en donde los procesos en los organismos vivos, obedecen las mismas leyes de la física y de la química que se observan en cualquier otra parte del universo. **“las células vivas contienen biopolímeros que se forman al unirse o condensarse muchas moléculas orgánicas pequeñas que se denominan monómeros”**.

La mayor parte de las reacciones bioquímicas se efectúan dentro de los comportamientos unidos a las membranas que se llaman células, todo organismo es o bien una célula o está compuesto de muchas células de aquí la teoría **“las células son las unidades básicas de toda la vida”**. **“todos los organismos han evolucionado a partir de un ancestro antiguo”**. La idea de que la información es pasada de generación en generación implica que la progenie hereda copias exactas de los genes de los padres.

Los avances en el campo de la bioquímica tienen lugar con rapidez desde el siglo XVI hasta el XVIII cuando los experimentos llevaron al desarrollo de teorías de cinética de reacción y de termodinámica y al descubrimiento de la composición atómica de algunas moléculas. El escenario estaba preparado para el nacimiento de la bioquímica.

DENTRO DE LOS CIENTÍFICOS BIOQUÍMICOS MÁS NOTABLES TENEMOS:

Precusores de la bioquímica

Frederick Wöhler: 1828, sintetizó UREA;

Luis Pasteur: 1862, concluyó que los organismos vivos solo provienen de otros organismos vivos.

Bioquímicos

Eduard y Hans Buchner: 1897, demostraron que extractos de células no vivas podían catalizar reacciones bioquímicas;

Emil Fischer: Fundador de la bioquímica en el siglo pasado, estudió la función de las enzimas.

Muchos otros científicos del siglo XIX hicieron contribuciones importantes al surgimiento de la bioquímica. Hacia principios del siglo XX se fundaron los primeros departamentos de bioquímica en algunas universidades de Europa y de América del Norte.

James B. Sumner en 1926 demostró que una enzima se podía cristalizar.

En los años 50 surgen **Max Perutz y John C. Kendrew Linus Pauling, James D. Watson y Francis H. C. Crick** quienes contribuyeron al surgimiento de la biología molecular.

DENTRO DE LOS AUTORES MÁS NOTABLES EN EL CAMPO DE LA BIOQUÍMICA TENEMOS:

Robert Horton:²³

Es doctor en medicina por la universidad de Missouri desde 1962, es coordinador de Licenciatura en el departamento de bioquímica de la Universidad Estatal de Carolina del Norte donde fungió como profesor durante casi 30 años. Entre sus investigaciones realizadas se incluye la conformación de las proteínas y los mecanismos de las enzimas.

²³ HORTON, MORAN, OCHS, RAWN, SCRIMGEOUR. (1995): Bioquímica. Primera edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. Naucalpan de Juárez, México.

Laurecen A. Moran:²⁴

Después de recibirse como doctor en medicina por la Universidad de Princeton en 1974, estuvo cuatro años en la universidad de Ginebra, Suiza. Desde 1978 es profesor de la universidad de Toronto, su especialidad es la biología molecular.

Raymond S. Ochs:²⁴

Es doctor en medicina por la universidad de Indiana, es profesor asistente en el departamento de nutrición de la universidad Case Western Reserve. Es experto en regulación metabólica y editó una monografía sobre este tema, además es coautor y autor de numerosos reportes y artículos sobre investigación.

J. David Rawn:²⁴

El profesor Rawn es doctor en medicina de la universidad estatal de Ohio en 1971, ha impartido clases realizando investigaciones en el departamento de química de la universidad estatal de Towson a lo largo de los últimos 20 años. Su libro Biochemistry en 1989 sirvió como fuente de información para elaborar el texto "Principios de Bioquímica"

Rodney F. Boyer²⁴

Profesor de bioquímica, creador del texto: Conceptos de bioquímica. Thompson Editores S.A. de C.V., año 2000.

1.3 FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS A TENER EN CUENTA EN EL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA BIOQUÍMICA.

El presente trabajo se enmarca en las reformas educativas, pedagógicas y curriculares que se están implementando actualmente, en relación con los planes de estudio de los diferentes niveles educativos. Comprende un estudio reflexivo, psicopedagógico y metodológico del currículum, considerando el enfoque, finalidades, objetivos, propósitos y contenidos fundamentales en relación con los diferentes problemas y necesidades de la formación del futuro profesional.

Los distintos modelos educativos que se han desarrollado, han pretendido ayudar a formar a las generaciones jóvenes, para que logren desenvolverse posteriormente, como adultos, en la sociedad.

Estos modelos o sistemas educativos desarrollaban en su currículum tanto elementos instructivos o académicos como principios, valores y pautas de conducta, con la intención de preservar y transmitir a las siguientes generaciones, aquellos aspectos importantes que formaban parte de su propia cultura. Esta tarea de transmisión se realizaba generalmente mediante currículos cerrados, cuyo objetivo principal era que la comunidad conservara sus saberes y su cultura.

Sin embargo, existen también la posibilidad de que la educación no solo forme personas que mantengan o reproduzcan los mismos saberes de generación en generación (al margen de las transformaciones que se producen a su alrededor), sino que puede darse otro modelo de currículum más abierto y flexible; a partir de objetivos educativos generales que garanticen unos mínimos para todo el alumnado de un nivel educativo. Se puede adaptar el currículum de cada institución educativa en función de las propias características de su contexto, respondiendo a un modelo curricular abierto, globalizado y que integre las diferentes necesidades en función de la diversidad cultural, social y económica.

De acuerdo con las ideas vertidas en el Primer Foro Nacional "Juntos por la Paz Social" realizado en El Salvador en el año 2000, en el marco de los acuerdos de paz, se analizó la problemática social que se vive en nuestro continente, principalmente en la región centroamericana, en donde se manifestaron similares situaciones que limitan el desarrollo de la sociedad, en los aspectos económico, social y cultural. Estas situaciones afectan la vida personal, familiar y social; especialmente por el incremento de la criminalidad, secuestros, narco actividad, prostitución infantil y pandillas juveniles, lo cual influye en la gobernabilidad de los países, la convivencia pacífica y armónica de los ciudadanos.

Ante el análisis de la problemática social planteada, se hace necesario reconstruir una sociedad, orientada hacia la vida en democracia, paz y justicia. Esta sociedad debe estar cimentada en valores universales que impregnen el estilo de vida y formen personas hábiles, competitivas con un alto nivel de humanidad; en tal sentido es fundamental la formación en valores, ya que es de vital importancia para las naciones pequeñas en vías de desarrollo, pues las libera de su dependencia en ventajas comparativas. En la construcción de la ventaja competitiva, la educación es un factor preponderante, en la medida que dota de capital humano a las naciones.

No obstante la educación en este marco no está a la altura de su inmensa tarea y responsabilidad más bien es un reflejo de la sociedad en que se desarrolla. En tal sentido, es prioritaria la sensibilización hacia una cultura democrática y con justicia social, donde la universidad toma un papel preponderante para el desarrollo de la formación en valores, como aspecto relevante para la construcción de la sociedad centroamericana y su integración.

Las reformas educativas constituyen un proceso de revisión y reconstrucción del contenido curricular, en cuanto a la filosofía de la educación, objetiva, contenida etc. ZAVALA, (2002) ²⁴define el currículo como:

La concreción del currículo se realiza, considerando el conjunto de intereses y oportunidades de desarrollo personal y social; asimismo el satisfacer aprendizajes significativos por parte de los educandos, considerando procesos metodológicos y su desarrollo psico-evolutivo.

Un cambio educativo y pedagógico, amerita una revolución en el pensamiento, en la elaboración de las construcciones mentales y en su representación para que las nuevas tecnologías, con los métodos transdisciplinarios, puedan ofrecer una inteligencia estratégica y a la vez estrategias inteligentes, para que las

24 ZAVALA. (2002): Formación basada en competencias, un reto para la Universidad. Madrid, España.

mundializaciones en marcha desemboquen en una verdadera y nueva civilización y no en una nueva barbarie.

En este contexto hay que considerar la perspectiva global desde los ámbitos del conocimiento de la sociedad y la cultura; la educación a lo largo de la vida presenta para el ser humano una construcción continua de sus conocimientos y aptitudes y su facultad de juicio y acción.

La rápida evolución de las condiciones de vida y de trabajo así como las transformaciones sociales y políticas aceleradas de la época, demandan una revisión constante de planes y programas de estudio en la universidad.

Es en éste sentido que las reformas educativas, actualmente en desarrollo, son procesos de regulación social para la adaptación del modelo, más que esfuerzos orientados al progreso y al desarrollo social humano. Así las funciones de la educación en esta etapa del capitalismo global quedan reducidas únicamente a la preparación de los recursos humanos para su ingreso, no conflictivo, al mundo laboral.

“Los procesos de reforma, aunque nacidos para dar respuesta a las exigencias del nuevo orden económico y social, deben contribuir a equilibrar la tensión entre la indispensable competencia y la preocupación por la igualdad de oportunidades”. HABERMAS (1972, Pág. 309).²⁵

Cada día la empresa y la vida reclaman sujetos competentes. Cabe reconocer para finalizar éste epígrafe que “las reformas o el perfeccionamiento de los programas educativos de hoy en día necesitan un enfoque ínter paradigmático y no extremo como el que caracterizó a los procesos anteriores, con el fin de evaluar las debilidades de cada paradigma y juntarlos significativamente para construir un

25 HABERMAS. (1972): Theorist of Science. www.qikrux.com/habermas_es_theorist_of_Science.htm.

paradigma integrado (**constructivista**) capaz de promover en la formación del nuevo ciudadano la capacidad de aprender a aprender, aprender a saber, aprender a ser, y aprender a convivir” DÍAZ M. RAÚL. (2002).²⁶

Por el fundamento o la dirección filosófica debe enfocarse a la asignatura de Bioquímica dentro de la **concepción constructivista**, no en el sentido estricto de una teoría sino más bien como un marco explicativo que parte de la consideración social y socializadora. La concepción constructivista como modelo educativo tiene sus fundamentos en la afirmación de que el conocimiento es una construcción que realiza el individuo a través de su actividad con el medio, ofreciéndole al profesor un marco para analizar y fundamentar muchas de las decisiones que toma en la planificación y en el curso de la enseñanza, por ejemplo de ella se desprenden criterios para comparar materiales curriculares, para elaborar instrumentos de evaluación coherentes con lo que se enseña, para elaborar unidades didácticas, etc.

“paralelamente aportan criterios para comprender lo que ocurre en el aula, porque un alumno no aprende, porque esa unidad previamente planificada no funcionó, por qué a veces el profesor no tiene indicadores que le permitan ayudar a sus alumnos”. A. ZAVALA (2002).²⁷

“Lo que necesitan los docentes universitarios, son teorías que provean de instrumentos, de análisis y de reflexión sobre la práctica, sobre cómo se aprende y como se enseña, teorías que pueden y deben enriquecerse con aportaciones acerca de cómo influyen en ese aprendizaje y en la enseñanza las distintas variables que en el intervienen”.

Esos criterios de análisis, fundamentación y mejora no tienen porque limitarse en su uso al que hace un profesor en particular, por otra parte avanzar en el sentido de una enseñanza de calidad, no es sólo cuestión del profesor, afecta también a la

26 DÍAZ MENDOZA, RAÚL FRANCISCO. (2002): Pedagogía y Formación Docente. Primera edición, Cartago, Costa Rica.

27 ZAVALA. (2002): Formación basada en competencias, un reto para la Universidad. Madrid, España.

naturaleza y las características del currículum, al apoyo de autoridades educativas, a las posibilidades de formación permanente y a la organización de la universidad.

En definitiva lo aquí planteado desde la concepción **constructivista** no tiene ninguna pretensión de exhaustividad, el enfoque adoptado parte de lo que significa construir significados sobre los contenidos de la enseñanza, en éste enfoque COLL. CESAR. (2002).²⁸ “la intención de los alumnos es comprender el significado de lo que estudian, lo que lleva a relacionar los contenidos con conocimientos previos, con la experiencia personal con otros temas, a evaluar lo que se va realizando y a perseverar en ello hasta que se logra un grado de comprensión aceptable”.

1.3.1 Características psicológicas y didácticas del objeto de estudio

Uno de los problemas actuales de la didáctica de algunas disciplinas, entre las que se encuentra la de bioquímica, es que no se precisan en el currículo las habilidades para la adquisición de conocimientos por parte del estudiante, limitándose el programa a enumerar un conjunto de habilidades que no guardan derivación gradual con los objetivos instructivos.

Psicólogos y pedagogos partiendo de diferentes posiciones teóricas han abordado la problemática de las habilidades, en este sentido H. FUENTES (PÁG. 46,47)²⁹ las define como ‘El modo de interacción del sujeto con el objeto, es el contenido de acciones que el sujeto realiza, integrada por un conjunto de operaciones, que tienen un objetivo y que se asimilan en el propio proceso.

El mismo autor para elucidar mas esta cuestión de las habilidades plantea que “El lenguaje de las habilidades es el lenguaje de la pedagogía, el psicólogo habla en el lenguaje de las acciones o de las operaciones”. Según ÁLVAREZ, C. (1996).³⁰ “Las

29. COLL, CESAR. (2002): El constructivismo en el aula. Editorial GRAO. De IRIF. SL. Barcelona.

29 FUENTES, H. (1997): Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje participativo. Centro de Estudios de educación Superior, “Manuel F. Gran, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

30 ÁLVAREZ, C. (1996): Hacia una escuela de excelencia. Editora Academia, Ciudad de la Habana.

habilidades formando parte de una disciplina, caracterizan en el plano didáctico, las acciones que el estudiante realiza para interactuar con su objeto de estudio con el fin de transformarlo, de humanizarlo”

La habilidad “constituye un sistema complejo de operaciones necesarias para regulación de la actividad”.

Habilidades de adquisición de conocimientos, incluyen:

- ☞ Observación
- ☞ Descripción
- ☞ Comparación
- ☞ Clasificación
- ☞ Determinación de rasgos esenciales
- ☞ Definición
- ☞ Valoración

Habilidades de aplicación de conocimientos:

- ☞ Explicar
- ☞ Identificar
- ☞ Argumentar
- ☞ Ejemplificar

Una perspectiva más amplia puede clasificarlas en:

- ☞ Primarias invariante de habilidad
- ☞ Habilidades generalizadas
- ☞ Habilidades elementales
- ☞ Habilidades

Dicha clasificación que constituye el principio teórico del modelo curricular sobre la base del invariante de habilidad, resulta la más apropiada para la elaboración del modelo pedagógico que se propone en el presente trabajo, pues permite una mayor

integración de las habilidades que el profesional debe dominar para resolver incluso problemas futuros, aportándole una lógica que se corresponde con su modo de actuación en la esfera laboral.

Para elucidar esta situación es necesario considerar dos etapas de adquisición de la habilidad:

Formación de la habilidad

Comprende la adquisición consiente de los modos de actuar, cuando bajo la dirección del profesor el estudiante recibe orientación adecuada sobre la forma de proceder.

Desarrollo de la habilidad

“Cuando una vez adquiridos los modos de acción, se inicia el proceso de ejercitación, es decir, de uso de la habilidad recién formada en la cantidad necesaria y con una frecuencia adecuada, de modo que vaya haciéndose cada vez mas fácil de reproducir o usar y se eliminen los errores”.

Todo este análisis nos permite ampliar estudios epistemológicos y elaborar un Programa de la asignatura de bioquímica , ya que la UNAH no cuenta con este material, el cual vendría a beneficiar de una manera directa tanto a alumnos como docentes por que se pretende elaborarlo de una manera didáctica, pedagógica y psicológica para facilitar mejor el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con la elaboración del programa de bioquímica, se hará una evaluación y análisis de cada uno de los capítulos del programa de la asignatura para adecuar o readecuar temas que se reflejan en la realidad de la región y del país. Se hace énfasis en la importancia para que los alumnos egresados del centro salgan lo más preparados posibles.

1.3.2 Análisis psicopedagógico de las habilidades

En el proceso de aprendizaje se distinguen los conocimientos y las habilidades que debe asimilar el estudiante como parte de los contenidos de las diferentes asignaturas que estudia.

Se considera necesario, para el desarrollo de este trabajo, profundizar en algunos aspectos relacionados con el estudio de las habilidades.

Entre los autores que han definido el concepto de habilidad PETROVSKY, (1984)³¹, FUENTES, H. (1997)³², BERMÚDEZ Y RODRÍGUEZ, (1996)³³, para PETROVSKY se define como "el dominio de un sistema complejo de actividades psíquicas y prácticas, necesarias para la regulación conveniente de la actividad, de los conocimientos y de los hábitos que posee el sujeto" PETROVSKY. (1980).³²

Esta definición deja claro que, desde el punto de vista psicológico, las habilidades están integradas por acciones teóricas y prácticas que realiza el sujeto en su interacción con los objetos a través de la actividad que realiza.

Se puede definir la **actividad** como "aquellos procesos mediante los cuales el individuo respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la sociedad, aceptando determinada actitud hacia la misma" (Leontiev, 1981: citado por FUENTES. H. 1997, p. 39)³⁴. De esta definición se puede inferir que las actividades que realiza un sujeto siempre respondan a un objetivo y a las necesidades que este posea.

Toda actividad se realiza a través de acciones y operaciones, que constituyen los componentes ejecutores de la misma, la **acción** es "aquella ejecución de la actuación que se lleva a cabo como una instrumentación consciente determinada por la

31 PETROVSKY. (1984): Sistema de habilidades técnico profesionales para la formación del profesional universitario. Editorial Progreso. Moscú.

32 FUENTES, H. et al. (1997): Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje participativo. Centro de Estudios de educación Superior, "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

33 BERMÚDEZ Y RODRÍGUEZ. (1996): Creatividad y Aprendizaje. www. Monografías.com. La Habana, Cuba.

34 FUENTES, H. et al. (1997): Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje part

representación anticipada del resultado a alcanzar (objetivo) y la puesta en práctica del sistema de operaciones requerido para accionar” BERMÚDEZ Y RODRÍGUEZ. (1996, P. 5)³⁵

Las **operaciones** son “la estructura técnica de las acciones y se subordinan a las condiciones a las que hay que atenerse para el logro de un fin y a las condiciones o recursos propios de la persona con que cuenta para operar”

El funcionamiento de estos componentes, está determinado por la orientación con respecto al contexto de actuación y por la puesta en práctica del sistema de acciones requeridas para ejecutar la acción. BERMÚDEZ Y RODRÍGUEZ. (1996)³⁶ consideran la orientación como las representaciones anticipadas de los resultados a alcanzar y la imagen de las condiciones a las que hay que atenerse para lograrlo.

Según los propios autores, la actividad está condicionada por los motivos, las acciones por los objetivos y las operaciones por las condiciones (de la tarea y del sujeto)

. Es evidente que cuando se formulan las tareas se deben tener presente las posibilidades de los estudiantes para resolver las mismas y si cuentan con los medios disponibles para ello ÁLVAREZ DE ZAYAS. (1995)³⁶ , es decir, el profesor debe conocer los elementos que necesita el estudiante para hacer la tarea propuesta.

El sistema de habilidades

Como parte de la configuración del contenido en el proceso del nuevo modelo docente educativo que se plasma en el desarrollo de las unidades y las prácticas que se encuentran en el programa, se abordará el estudio del sistema de habilidades, para lo cual se precisan algunos conceptos importantes sobre las habilidades y su

35 BERMÚDEZ Y RODRÍGUEZ. (1996): Creatividad y Aprendizaje. www. Monografías.com. La Habana, Cuba.

36 ÁLVAREZ DE SAYAS. (1995): Metodología de la investigación científica. Materiales para la Maestría de Ciencias de la Educación, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

relación con las categorías psicológicas. A partir de estas consideraciones se presenta la sistematización de las habilidades introduciéndose el concepto de **invariante de habilidad y de la lógica esencial de la profesión.**

Un concepto que es necesario retomar es el de actividad. "**La actividad**" es una unidad molar no aditiva de la vida del sujeto corporal y material. En el sentido más estrecho, es decir, en el ámbito psicológico esta, unidad de la vida se ve mediada por el reflejo psíquico cuya función real consiste en que éste orienta al sujeto en el mundo de los objetos. En otras palabras, la actividad no es una reacción, así como tampoco un conjunto de reacciones, sino que es un sistema que posee una estructura, pasos internos y conversiones, desarrollo" N. A. LEONTIEV. (1981).³⁷

. La acción es el proceso que se subordina a la representación de aquel resultado que debía de ser alcanzado, es decir, el proceso subordinado a un objetivo consciente. "**La acción**" es aquella ejecución de la actuación que se lleva a cabo como una instrumentación consciente determinada por la representación anticipada del resultado a alcanzar (objetivo) y la puesta en práctica del sistema de operaciones requerido para accionar BERMÚDEZ Y RODRÍGUEZ. (1996)³⁸

Las operaciones son la estructura técnica de las acciones y se subordinan a las condiciones a las que hay que atenerse para el logro de un fin y a las condiciones o recursos propios de la persona con que cuenta para operar.

Las acciones y operaciones tienen distinto origen, distinta dinámica y distinta función a realizar, no obstante para la acción, como hemos visto, la operación constituye algo intrínseco; sin operaciones no hay acción, como tampoco existe actividad sin acción... "del flujo general de la actividad que forma la vida humana en sus manifestaciones superiores mediados por el reflejo psíquico se desprenden, en

³⁷ N. A. LEONTIEV, A. (1981): Actividad, Conciencia, Personalidad. Editorial de libros para la Educación, La Habana.

³⁸ BERMÚDEZ Y RODRÍGUEZ. (1996): Creatividad y Aprendizaje. www. Monografías.com. La Habana, Cuba.

primer término, distintas actividades según el motivo que impera, después se desprenden las acciones y procesos subordinados a objetivos conscientes y finalmente las operaciones que dependen directamente de las condiciones para el logro del objetivo concreto dado". N.A. LEONTIEV. (1981)³⁹

A partir del reconocimiento de las categorías psicológicas antes mencionadas se abordará desde el punto de vista didáctico el sistema de habilidades.

Las habilidades son el contenido de aquellas acciones dominadas por el hombre, estructuradas en operaciones ordenadas y orientadas a la consecución de un objetivo, que le permiten a éste interactuar con objetos determinados de la realidad y con otros sujetos. Y que según N. A. LEONTIEV (1981)⁴⁰ constituyen un producto del aprendizaje con características específicas y una manera de regular la actividad del sujeto.

Para los psicólogos, como A. PETROVSKY (1984)⁴⁰ se define la habilidad como "el dominio de un complejo sistema de acciones psíquicas y prácticas necesarias para una regulación racional de la actividad, con ayuda de conocimientos y hábitos que la persona posee".

Desde una consideración didáctica **la habilidad** es el modo de interacción del sujeto con los objetos o sujetos en la actividad y la comunicación, es el contenido de las acciones que el sujeto realiza, integrada por un conjunto de operaciones, que tienen un objetivo y que se asimilan en el propio proceso. FUENTES. H. (1990)⁴¹

39 N. A. LEONTIEV, A. (1981): Actividad, Conciencia, Personalidad. Editorial de libros para la Educación, La Habana.

40 PETROVSKY. (1984): Sistema de habilidades técnico profesionales para la formación del profesional universitario. Editorial Progreso. Moscú.

41 FUENTES H. (1990). Perfeccionamiento del sistema de habilidades en la disciplina Física General para estudiantes de ciencias técnicas. Tesis en opción al grado de Doctor en ciencias Pedagógicas, Cuba

Sin embargo, TALÍZINA, N. F (1985)⁴² plantea como componente de la habilidad a la imagen generalizada de ésta o base orientadora de la acción, pues considera que la habilidad se debe asimilar a partir de una imagen de las acciones a realizar dada de antemano. Contrario a este criterio, consideramos que la habilidad debe ser construida y generalizada por el estudiante, con ayuda del profesor en el propio proceso de enseñanza aprendizaje, sin que medie salvo en los casos requeridos, la imagen de dichas acciones.

De todas las definiciones analizadas se infiere que la habilidad se identifica, en el plano psicológico, con las acciones que deben ser dominadas en el proceso de aprendizaje, que las habilidades constituyen las acciones apropiadas por el sujeto.

Según ÁLVAREZ, C. (1996)⁴³ "Las habilidades, formando parte del contenido de una disciplina, caracterizan, en el plano didáctico, a las acciones que el estudiante realiza al interactuar con el objeto de estudio con el fin de transformarlo, de humanizarlo."

Esta innegable relación entre la habilidad y la acción es objeto de disquisición teórica entre psicólogos y pedagogos y al respecto. TALÍZINA, N. F. (1987)⁴⁴ expresa "el lenguaje de las habilidades es el lenguaje de la pedagogía, el psicólogo habla en el lenguaje de las acciones, o de las operaciones".

En otro nivel están las operaciones y procedimientos; las operaciones constituyen la estructura técnica de las acciones y de las habilidades, y los procedimientos por su parte, la estructura de los métodos.

42 TALIZINA, N.F. (1985): Conferencia sobre los fundamentos de la enseñanza de la educación superior de la Habana.

43 ÁLVAREZ, C. (1996): Hacia una escuela de excelencia. Editora Academia, Ciudad de la Habana.

44 TALIZINA, N. F. (1987): La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. La Habana, Ministerio de educación superior.

El método depende del objeto sobre el que actúa el hombre, esto es, depende de su lógica interna y de sus regularidades. En cambio los procedimientos y las técnicas, al igual que las operaciones, dependen de las condiciones en las que se realiza la acción, por lo tanto se adecuan a éstas.

De esta manera, en el transcurso del proceso docente educativo, en la actividad y la comunicación que en el mismo se producen, el estudiante, sujeto que aprende, no sólo se apropia del sistema de conocimientos, métodos y lógica que se llevan al contenido como expresión del objeto de la cultura, para utilizarlos en el marco de variadas situaciones; si no que a lo largo de este proceso va sistematizando paulatinamente habilidades, realizándolas de forma cada vez más perfecta, generalizada, con mayor riqueza y racionalidad, apoyándose para ello, incuestionablemente en toda su experiencia anterior.

Clasificación de las habilidades

Según FUENTES, H. (1997).⁴⁵ Las habilidades pueden clasificarse de la siguiente manera:

1. **Habilidades específicas** (vinculadas a una rama de la cultura o profesión) Son el tipo de habilidad que el sujeto desarrolla en su interacción con un objeto de estudio o trabajo concreto y que en el proceso de enseñanza aprendizaje, una vez que son suficientemente sistematizadas y generalizadas se concretan en métodos propios de los diferentes objetos de la cultura que se configuran como contenido.
2. **Habilidades lógicas:** Son las que le permiten al hombre asimilar, comprender, construir el conocimiento, guardan una estrecha relación con los procesos fundamentales del pensamiento, tales como, el análisis síntesis, abstracción concreción y generalización. Se desarrollan a través de las habilidades específicas. Están en la base del desarrollo del resto de las habilidades y en general de toda actividad cognoscitiva del hombre.

45 FUENTES, H. et al. (1997): Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje participativo. Centro de Estudios de educación Superior, "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

3. **Habilidades del procesamiento de la información y comunicación:** Son las que le permiten al hombre procesar la información, donde se incluyen aquellas que permiten obtener la información y reelaborar la información. Aquí se incluyen aquellas habilidades propias del proceso docente como tomar notas, hacer resúmenes, así como exponer los conocimientos tanto de forma escrita como oral.

Entre todos estos tipos de habilidades existen nexos incuestionables, pues las unas se condicionan a las otras, ellas forman parte de un gran sistema en el que las habilidades lógicas sirven de soporte.

No obstante la clasificación de carácter general que se ha realizado, en el contexto de la didáctica de la educación superior, se precisa un tipo específico de habilidad que se forma en dicho contexto y que forman la base de la actuación del profesional, se trata de las habilidades profesionales.

Las **habilidades profesionales** constituyen el contenido de aquellas acciones del sujeto orientadas a la transformación del objeto de la profesión. FUENTES, H.(1997)⁴⁶ Es el tipo de habilidad que a lo largo del proceso de formación del profesional deberá sistematizarse hasta convertirse en una habilidad con un grado de generalidad tal, que le permita aplicar los conocimientos, actuar y transformar su objeto de trabajo, y por lo tanto resolver los problemas más generales y frecuentes que se presenten en las diferentes esferas de actuación, esto es, los problemas profesionales..

Estas habilidades son aportadas fundamentalmente por disciplinas y asignaturas del ejercicio de la profesión, las que al ser sistematizadas y generalizadas a lo largo de la carrera, se integran en lo que se denominan Invariantes de Habilidad Profesional FUENTES, H. (1997).⁴⁷

⁴⁶ FUENTES, H. et al. (1997): Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje participativo. Centro de Estudios de educación Superior, "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

Por ejemplo en la asignatura bioquímica, es importante que el alumno desarrolle la **habilidad de dirigir**, ya que es la rectora de todos los procesos metabólicos que se llevan a cabo en los seres vivos, y se logra ya que en el proceso de su formación profesional el alumno al cursar las asignaturas precedentes logra ir desarrollando esta habilidad y la perfecciona al cursar la asignatura.

Todas estas habilidades que también pueden ser comprendidas como habilidades específicas son aportadas directamente por disciplinas o asignaturas propias del ejercicio de la profesión. Las mismas, al ser sistematizadas, es decir, generalizadas a lo largo de toda la carrera, como se expuso anteriormente, le posibilitarán al futuro profesional interactuar y transformar su objeto de trabajo, a través de la aplicación de conocimientos y habilidades a un nivel profesional.

Estas habilidades de alto grado de generalización, denominadas según la concepción didáctica, como **invariantes de habilidad profesional** resultan estar estructuradas en habilidades generalizadas, que pueden ser aportadas por las diferentes disciplinas y asignaturas del plan de estudio. Así, cada asignatura del plan de estudio de la carrera universitaria, debe estar estructurada en habilidades generalizadas, que pueden ser aportadas por las diferentes disciplinas y asignaturas del plan de estudio.

Sí cada asignatura del plan de estudio de la carrera universitaria, está consecuentemente diseñada de acuerdo a esta concepción, de alguna manera tributa a la formación de habilidades profesionales. De modo que, en el actual subsistema educacional, al hablar de formar habilidades, se refiere en general de formar habilidades profesionales.

En el caso de disciplinas básicas o básicas específicas, si bien no puede decirse que aportan habilidades propiamente profesionales, por cuanto su objeto de estudio, no es un objeto de la profesión;

1.3.3 Aspectos metodológicos a considerar en la elaboración de materiales didácticos en la enseñanza superior.

La necesidad de elevar la calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje en las IES y por ende de la instrucción y de la educación, hace que se estudie con mayor profundidad uno de los elementos importantes de este proceso: la literatura docente, libros de textos, materiales didácticos, orientaciones metodológicas, entre otros. Estos constituyen los medios de enseñanza más utilizados tanto por el docente como por el estudiante.

A medida que se organice y dirija mejor el proceso docente-educativo, mayor será el uso de uno de sus componentes, **la literatura docente**, con mayor productividad y efectividad.

En este caso, la metodología que se desarrollara para la elaboración del programa de bioquímica, independientemente de las funciones que este realiza, tanto gnoseológicas como científicas o prácticas, tiene una esencial función pedagógica, puesto que pretende enseñar sistemáticamente a hacer algo en un campo dado de la actividad humana.

La literatura docente es la literatura elaborada especialmente con fines didácticos, teniendo en cuenta los planes de estudios y los programas que los avalan y que conforman un sistema. La elaboración de la literatura docente se fundamenta en los principios teóricos de la pedagogía y en los principios didácticos. De ahí que se nombre literatura docente o literatura didáctica.

FUNCIONES DE LA LITERATURA DOCENTE

La literatura docente recoge, organiza y expone didácticamente la información necesaria para los estudiantes durante el proceso de estudio de la especialidad que cursan, contribuyendo así al desarrollo de su pensamiento creador, a la asimilación activa de los conocimientos, a la formación y desarrollo de hábitos y habilidades requeridas y a la formación y consolidación de la concepción científica del mundo.

La literatura docente debe contribuir a que de manera individual se desarrollen en los estudiantes los conocimientos, hábitos y habilidades, en muchas ocasiones se hace necesario que para la misma asignatura se elaboren: libro de texto básico, manual de ejercitación y las orientaciones metodológicas específicas...

La literatura docente debe contribuir por tanto a:

- ☞ Mejorar la organización y dirección del proceso de enseñanza aprendizaje, observando fundamentalmente los principios de objetividad y de asequibilidad.
- ☞ Vincular la teoría con la práctica, interrelacionando todos los conocimientos teóricos que se van adquiriendo con la vida práctica, tanto en la institución de enseñanza como fuera de ella.
- ☞ Desarrollar en el estudiante un trabajo independiente con el uso de la misma, racionalizando el tiempo y haciendo más productivo y agradable su método de estudio.
- ☞ Desarrollar y fortalecer conocimientos, hábitos y habilidades, sin necesidad de recargar la memoria con conocimientos que se empleen con poca frecuencia.

El libro de texto, como parte de la literatura docente, ha sido objeto de cuestionamientos a lo largo de la historia de la educación, pero hay un hecho inobjetable: **el libro de texto ha sido, es y será el más poderoso medio de enseñanza**. No es casual que en diversos países se trabaje intensamente en la elaboración del libro de texto y se realicen encuestas para valorar su presentación y utilidad CORDERO BRETÓN, S/F. (2003).⁴⁷

La metodología que se propone ha sido elaborada a partir de los resultados de investigaciones relacionadas con el diseño de diversas disciplinas y carreras, utilizando como base los indicadores y sugerencias que hacen los especialistas en elaboración de textos didácticos: CORDERO BRETÓN, S/F, D. D. ZUEV citado por CORDERO BRETÓN, S/F. (2003).⁴⁸

⁴⁷ CORDERO BRETÓN, MERCEDES. (2003): Aspectos metodológicos a tener en consideración en la elaboración del libro de texto en la enseñanza superior. Documento autorizado por la Dirección docente, Ministerio de Educación Superior. Cuba

El científico y autor de libros de textos D. D. ZUEV (citado por CORDERO BRETÓN, S/F).⁴⁸ ha trabajado detenidamente con las estructuras de los componentes del libro de texto. Lo primero que plantea el autor es la unidad del libro con el programa, ya que en ambos se expresan un cúmulo de conocimientos, es decir, que es lo necesario que se exponga y su relación con el curso dado.

Cada día se hace más claro que **el trabajo independiente del estudiante** que se puede lograr a través del libro de texto, es abundante, es por eso que se recomienda usar preguntas, ejercitaciones, etc. al finalizar el desarrollo de las temáticas dentro del libro de texto. Incluso algunos experimentan la necesidad de que, dependiendo de la disciplina, se incluyan las respuestas correctas al final del mismo para que el alumno se pueda autoevaluar.

El libro de texto debe contribuir a la formación de las funciones organizativas del conocimiento, a formar en los estudiantes métodos lógicos de pensamiento y experiencias de producción mental. Debe activar el proceso de la obtención del contenido y evidenciar el carácter de la instrucción con el nivel actual de la ciencia, la técnica y la cultura, con las exigencias de la revolución científico-técnica. Por tanto, el docente no se debe conformar con una reproducción y producción simple por parte de los estudiantes ante las preguntas-tareas sin que puedan evidenciar rasgos de creatividad, de aporte y así si se puede decir que se están cumpliendo los objetivos .

Otros de los puntos que se tomaron en cuenta siguiendo las sugerencias de el mismo autor, son los rasgos importantes que se han expresado anteriormente y que contribuyen a la fundamentación teórico científica del libro de texto, es el de **asequibilidad** al estudiante; el uso de un lenguaje diáfano y científico, así como su **accesibilidad**, es decir, las coordinaciones anteriores y posteriores que debe establecer con las temáticas afines que se aborden en otras asignaturas y en otros cursos.

Todos los pedagogos y científicos dedicados a la enseñanza están de acuerdo en que se hace necesario introducir cambios sustanciales en los programas de estudio y en los libros de texto utilizados en la enseñanza-aprendizaje, para que los mismos estén a la altura de las necesidades de las IES, tanto de los profesores, como de los estudiantes.

Analizado como puede aplicarse el sistema de principios didácticos para la enseñanza superior, se sugiere tener en cuenta, entre otros, los siguientes:

Del carácter científico: para formar en el estudiante la concepción de un mundo que corresponda a este principio.

La relación de la teoría con la práctica, para interrelacionar los conocimientos teóricos, en su aplicación, con la práctica, con la propia vida.

De la organización del proceso docente-educativo: Tener especialmente en cuenta que se realicen los principios de la asequibilidad y de la objetividad.

De la accesibilidad de los conocimientos científicos, para no repetir innecesariamente lo que se ha expresado en otros libros de texto, incluso dentro de un mismo año, racionalizando así esfuerzos.

De la experiencia práctica en la ciencia, para el desarrollo de hábitos, habilidades y destrezas que se aplicarán posteriormente.

Del carácter sistemático y consecutivo en la preparación de especialistas: para ir desarrollando cada vez mejores especialistas, con la experiencia acumulada año tras año en el comportamiento de las distintas disciplinas, sus contenidos y metodologías y su papel en la formación del futuro profesional.

De la solidez de asimilación de los conocimientos, para que se fijen y controlen los conocimientos, habilidades y hábitos, que se limite la necesidad de hacer

resúmenes, y no se recargue la memoria de conocimientos que se emplean con poca frecuencia.

Del carácter activo e independiente de los estudiantes en el estudio, para la adquisición de conocimientos de forma productiva, se perfeccione la organización científica del trabajo, se intensifique y racionalice el proceso docente.

De la unión de la búsqueda individual de conocimientos con el trabajo docente colectivo: para entrenar al estudiante en la auto preparación y en el trabajo posterior en equipos donde se va a una confrontación de conocimientos.

De la unidad de lo concreto y lo abstracto, cuestión fundamental dentro del proceso docente educativo que permite ir de la particular a lo general, de lo simple a lo complejo.

Además otra aspecto muy importante es el conocimiento que deben tener los docentes sobre la importancia del libro de texto, materiales didácticos entre otros y del papel que juega como un elemento intermediario entre el **sistema educador** y el **sistema educando**, donde juega un papel fundamental el estudiante.

Paredes Vallejos, considera algunas orientaciones metodológicas que deben tener las unidades y guías didácticas:

- ☞ Debe responder a la necesidad de aprender a aprender.
- ☞ Debe atender a la formación integral del alumno.
- ☞ Debe contar con un respaldo teórico consistente.
- ☞ Debe generar la actividad del alumno.
- ☞ Debe orientar las acciones que va a desarrollar el alumno.
- ☞ Debe favorecer la comunicación entre el profesor y estudiante.
- ☞ Debe favorecer la relación con el contexto.
- ☞ Debe propiciar el trabajo cooperativo.

Resumiendo, se puede afirmar que las premisas que caracterizan a un buen libro de texto o materiales didácticos y que deben estar claras para los autores son:

- ☞ El punto de vista propio del autor.
- ☞ El empleo del más alto nivel teórico, la exposición de los más recientes descubrimientos científicos, teóricos y prácticos comprobados y verificados.
- ☞ La clara formulación de los objetivos didácticos en cada una de las partes del libro de texto.
- ☞ La presentación de la información de manera clara, concisa, con una unidad lógica, con la transmisión de conocimientos fundamentales.
- ☞ La exposición de posiciones científicas
- ☞ La confirmación de los enunciados generales mediante ejemplos concretos tomados del quehacer diario, sin caer en vulgarizaciones.
- ☞ La relación evidente con otros medios de enseñanza.
- ☞ La inclusión de ejercitaciones relativas al tema ya sea a través de problemas, así como de preguntas de control.
- ☞ La acertada distribución de los contenidos de forma lógica y sistemática, resaltando los momentos fundamentales, las generalizaciones.
- ☞ La buena presentación poligráfica (tamaño de los caracteres, impresión clara, buenas ilustraciones, llamadas al pie de páginas, etc.)
- ☞ El enunciado de una bibliografía detallada.
- ☞ La inclusión de un índice de conceptos fundamentales.
- ☞ La inclusión de un índice onomástico, que contempla la relación de nombres en orden alfabético y paginado en que aparecen en el libro de texto. Se seleccionan por sus actividades científico- técnico, metodológico, entre otras.

CAPITULO II

RESULTADOS EXPERIMENTALES

2.1 DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE BIOQUIMICA PARA LA CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL .

Se realiza un **estudio de desarrollo tecnológico, de tipo educativo** con la finalidad de perfeccionar el programa de bioquímica de la carrera de Ingeniera agroindustrial.

UNIVERSO- MUESTRA

El universo lo constituye 30 alumnos que cursaron la asignatura de bioquímica en los años 2008- 2009, de los cuales se seleccionó el 20 % por muestreo simple aleatorio (MSA) que constituye 6 alumnos, los 2 profesores que han trabajado con la asignatura, de los 55 egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, se tomó el 20 % (MSA), que representa 11 egresados y los 4 gerentes de empresas agroindustriales de la región central.

VARIABLES

Variable Independiente el Programa de Bioquímica elaborado teniendo en cuenta las concepciones actuales en el ámbito de la psicopedagogía y el contexto donde se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, y las características del territorio donde desarrollarán su labor profesional los estudiantes una vez graduados.

Variable Dependiente la Habilidad Profesional de “**Dirigir el Procesamiento de los productos agroindustriales**” porque se considera que esta es la habilidad rectora de la asignatura.

Para poder comprender como se pretende hacer para que esta habilidad pueda desarrollarse en los educandos se le ha realizado la siguiente **operacionalización**:

Se entiende por **Dirigir**: Encaminar la intención y las operaciones ha determinado fin, regir dar reglas para el manejo de una dependencia o empresa guiar orientar. (ESPASA-CALPE, 1996)⁴⁸

A fin de garantizar un proceso calificado a la hora de definir la información se procede a asumir los pasos del proceso de **Operacionalización**. Donde operacionalizar implica la desmembración de los aspectos diferenciales del concepto.

Las dimensiones serán aquellos rasgos que faciliten una primera división dentro del concepto, mientras que los **indicadores** son el conjunto de rasgos perceptibles que harán posible una referencia empírica a la presencia del concepto.

Es válido destacar y dejar claro en el presente capítulo de metodología, a la hora de definir dimensiones, indicadores, interrogantes se ha tomado en cuenta el contexto de acción de la presente investigación, es decir la habilidad profesional “dirigir” sin embargo no se deja de lado aspectos, elementos y factores del área de investigación y de interacción que en forma directa están relacionadas con el ejercicio y desarrollo docente como se presenta a continuación:

OPERACIONALIZACIÓN DE LOS INDICADORES Y NIVELES DE EVALUACIÓN DE LA HABILIDAD PROFESIONAL. (“DIRIGIR”)

Dirigir: conocimiento de la ciencia y arte de la educación que tienen una aplicación directa en las diferentes esferas de actuación profesional.

Habilidades para:

Diagnosticar la problemática en los diferentes procesos que conllevan la elaboración de productos agroindustriales y la relación con el desempeño en el uso de formas de enseñanza a través de talleres, seminarios, trabajo en equipo, debates, estudio

⁴⁸ ESPASA- CALPE. Enciclopedia universal ilustrada, Madrid , España

dirigido interdisciplinariamente por alumnos, docentes, donde se deben definir claramente los conocimientos, habilidades y destrezas profesionales que se esperan alcanzar.

Planificar permanentemente las actividades de la formación, que cumplan una función orientadora para definir y contextualizar los objetivos del currículum y al mismo tiempo facilitar la delimitación en amplitud e intensidad de los contenidos a través de la investigación y la evaluación.

Planificar de forma creativa e independiente cada tema, integrando el seleccionado de estrategias de conducción y animación para la adquisición de conocimientos y obtener respuestas eficientes en el aprendizaje y en la evaluación de los alumnos.

Organizar activamente tomando en cuenta los conocimientos adquiridos generando presentaciones básicas para implementarlas en la acción orientadora a la formación profesional del egresado.

Controlar los procesos de formación innovaciones para el desarrollo de la asignatura en forma práctica más que teórica, de tal manera que favorezca la adquisición de experiencias, elaboración y análisis reflexivo de actividades de enseñanza – aprendizaje.

Controlar en forma interpersonal, colectiva e individual. Para desarrollar una comunicación básica para promover la autogestión tanto en el ámbito profesional como colectivo de tal forma que propicie la enseñanza en equipos de trabajo, acciones de diseño y planificación.

Liderar en forma profesional que permite el desarrollo personal a través de la autoestima, la seguridad, evaluación, creatividad, sensibilidad; lo que genera, la toma de decisiones, solución de problemas e innovaciones en el campo del desarrollo de la profesión.

Realizar investigaciones que profundice en los conocimientos teóricos y prácticos proyectables al alumno en consonancia con el perfil profesional.

Formular objetivos y realizar actividades educativas con procedimientos y experiencias colectivos que impulsen el desarrollo cognoscitivo individual.

Todas las habilidades están expuestas con relación directa a los tres pilares básicos de la educación universitaria:

La Investigación: Entendida como actividad sistemática unido al proceso de enseñanza aprendizaje.

Vinculación Universidad-Sociedad: realizar actividades de proyección que garanticen el apoyo y experiencia para aprendizajes significativos.

Docencia: mostrar o instruir los conceptos precisando los objetivos, determinando los medios y métodos a utilizar en el proceso formativo, y realizar evaluaciones de acuerdo a los objetivos planteados.

DIMENSIONES:

Conocimiento: dominio de la ciencia en lo referente a los conceptos básicos sobre la elaboración de productos agroindustriales, sus características y la importancia en la industria, las moléculas biológicas y su función en el proceso de industrialización de los productos agrícolas, la sanidad análisis físico-químico y bacteriológicos en el procesó de los productos , procesamiento tecnificado de los mismos y sus derivados, control de calidad en el procesamiento de los productos, impacto ambiental en el procesamiento , mercado de la producción agroindustrial.

Conocimiento teórico: conocer los conceptos teóricos necesarios para realizar la investigación, extensión y docencia.

Grado de independencia: ejecutar las acciones de la manera que él crea que es la mejor forma de lograr la meta.

Aplicar lo aprendido en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Calidad, eficiencia y eficacia en la ejecución de las habilidades aprendidas.

Acción: ser un orientador de la enseñanza, dinámico en el proceso de enseñanza, y creativo para lograr el aprendizaje.

INDICADORES:

1. Efectividad de las nuevas formas de enseñanza necesaria para la realización de la investigación, extensión y docencia reflejada en el rendimiento de los estudiantes.
2. Acciones ejecutadas para realizar una permanente actualización de los contenidos que permita delimitar los objetivos de enseñanza.
3. Nivel en que emplea los planteamientos metodológicos utilizados en el desarrollo de las actividades curriculares.
4. Nivel para facilitar la práctica docente propiciando la comprensión de los contenidos temáticos que favorezcan el aprendizaje
5. Nivel de calidad, eficiencia y eficacia en la planificación para el logro del aprendizaje.
6. Nivel de conocimiento para implementar las normas académicas en el proceso enseñanza- aprendizaje.
7. Acciones desarrolladas que permitan una excelente relación maestro-alumno y alumno-alumno que permite una efectiva socialización para el aprendizaje.
8. Nivel de desarrollo personal del profesor y de valorar el desempeño teórico-práctico en docencia, extensión e investigación.
9. Nivel en que se ha vinculado en forma independiente, con investigaciones profundas que produzcan cambio en la docencia y que aporten al desarrollo de las habilidades expresadas en el perfil profesional.

10. Actividades educativas de manera sistemática que promuevan el desarrollo del conocimiento a través de experiencias individuales y colectivas.
11. Nivel de transferir los conocimientos en forma gradual, sistemática y progresiva, utilizando las formas de enseñanza que él crea sean las mejores para el logro de aprendizajes significativos.

Niveles de desarrollo para evaluar la habilidad “Dirigir” en la asignatura de Bioquímica.

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy bajo

Muy alto: Domina las acciones invariantes de la habilidad dirigir, realizándolas de forma independiente y rápida. No comete errores ni requiere de la ayuda del profesor, es capaz de generalizar las acciones a otras situaciones y la ejecución es de calidad.

Alto: Domina las acciones invariantes de la habilidad dirigir, realizándolas de forma independiente y rápida. Comete pocos errores el nivel de ayuda del profesor es mínimo, Generaliza las acciones a otras situaciones y la ejecución es de calidad.

Medio: Domina las acciones invariantes de la habilidad dirigir, realizándolas de forma independiente y rápida. Comete algunos errores, necesita de la ayuda del profesor, no generaliza las acciones a otras situaciones y la ejecución es efectiva.

Bajo: No domina las acciones invariantes de la habilidad dirigir, No la realiza de forma independiente y rápida. Comete varios errores, necesita de la ayuda constante del profesor. No generaliza las acciones a otras situaciones y la ejecución es efectiva.

Muy bajo: No domina las acciones invariantes de la habilidad dirigir, no la realiza de forma independiente y rápida, comete varios errores, requiere de altos niveles de ayuda del profesor, no generaliza las acciones a otras situaciones y la ejecución es efectiva.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento se realizó de forma computarizada con el sistema estadístico Microsoft Excel, con el empleo del método científico:

Métodos teóricos:

- **Método de análisis y síntesis**, permitió la determinación de las funciones de las formas de organización en el programa propuesto.
- **Histórico - Lógico:** Donde se realizó un estudio de todo el proceso del origen histórico y el desarrollo de la asignatura a través de la creación del centro sus principios y regularidades para lograr la elaboración del programa de bioquímica.
- **Método Inductivo - Deductivo**, facilitó el seguir un camino de reflexiones sucesivas hasta llegar a deducciones sobre las características y funciones que tendrá el programa y como se organizarán las tareas.

Métodos empíricos:

- **Observación**, como método empírico permitió registrar la disposición, los intereses manifiestos de los estudiantes en las actividades que implica el conocimiento de la asignatura y la elaboración del Programa.
- **La Encuesta**, como se conoce es una pesquisa o averiguación en la que se empleó un cuestionario para conocer la opinión de los expertos sobre la elaboración de materiales didácticos. (Anexo n. 1)
- **Las Entrevista**, en esta investigación en el campo, para la recopilación de información se utilizó la entrevista, la que se aplicó fue individual y grupal.
- **El criterio de expertos**, Se utilizó para validar los resultados obtenidos en la investigación.

Para la definición de las variables e indicadores que debían evaluarse en el instrumento, se consultaron criterios de expertos. Para ello, se seleccionaron 9 expertos con más de 10 años de experiencia en la docencia y especialistas en la actividad. Se les consultó respecto de las variables que debían considerarse para evaluar el diseño curricular. (Anexo N° 2)

El instrumento para validar el programa curricular elaborado posee los requisitos mínimos de calidad expresados por su concepción pedagógica, organizativa y social, con el fin de ser utilizado en la formación de los profesionales de este perfil.

El instrumento que se propone además de ofrecer información a los responsables y directivos de la UNAH para certificar o no su aprobación, permitirá mejorar las propuestas curriculares y contribuir a elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje y de los egresados.

La información fue presentada en tablas estadísticas y gráficos para su correcto análisis e información.

2.2 DIAGNÓSTICO REALIZADO PARA SUSTENTAR LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA EN LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.

Los programas de las asignaturas son la fuente primordial para que el PEA se desarrolle de una manera consecuente con la realidad del entorno, por lo que se hace necesario revisarlos periódicamente y de esta manera actualizarlos si es necesario y relacionarlos con los manuales de prácticas de las asignaturas si estas lo tuvieran.

Como consecuencia de lo antes expuesto se ha decidido realizar un diagnóstico a la asignatura de bioquímica, para que la información recopilada nos sirva de base para elaborar el programa de dicha asignatura.

Para recopilar la información de la asignatura se realizaron entrevistas a estudiantes que han cursado la asignatura, egresados, docentes que la han impartido y también

se consideró la opinión de jefes de plantas procesadoras de productos agroindustriales de la región central. (Ver instrumentos en los anexos). Además se le realizó un análisis al programa actual.

A continuación se plantean los resultados:

Entrevista a estudiantes que han cursado la asignatura. Entrevista focal a un grupo de seis estudiantes (Anexo N° 3)

Los aspectos más importantes planteados por los estudiantes, identificando cuatro indicadores fueron los siguientes:

- Inexistencia de un programa de bioquímica que tribute a la carrera de ingeniería agroindustrial.
- Para reforzar la teoría y apoyarla con un proceso práctico, es de importancia contar también con un manual de prácticas de laboratorio.
- La investigación científica y dirigida no existe en lo relacionado con el procesamiento de productos agroindustriales y la tecnología de punta, apropiada y moderna, es prácticamente inexistente. El proceso en realidad es artesanal.
- Deficiencia para exponer al estudiante a conocer maquinaria y equipo que se utilizan en el procesamiento de productos agroindustriales.
- Deficiencia en la elaboración de otros productos agroindustriales que permitan mejorar la competitividad.
- Para el desarrollo de las prácticas, los recursos físicos y económicos son escasos.
- Deficiencia general en la existencia de un manual de prácticas, de laboratorio en otras asignaturas como tecnología de alimentos; por ejemplo.
- Y manifiestan que la carrera trata sobre la transformación de las materias primas de origen agropecuario.
- No se realizan giras o prácticas de campo.
- No se trabaja en forma sistemática.
- No se han realizado estudios de mercado para determinar el potencial comercial de los productos agroindustriales que se elaboran

Deficiencias del programa analítico de la asignatura.

- Es necesario el desarrollo de temática de investigación en producción agroindustrial u orientar la misma a temas con los que ellos se encontrarán en el ejercicio de su profesión.
- Es importante que se discutan y conozcan varias alternativas o metodologías en el proceso de transformación e industrialización de los productos agroindustriales.
- Son importantes los conocimientos adquiridos en las clases anteriores para la asignatura de bioquímica.
- Se debe profundizar en los conocimientos para aplicarlos en el procesamiento de productos agroindustriales.
- Innovar productos con la tecnología que actualmente tenemos.
- Reforzar los conceptos de control de calidad en el proceso de industrialización agroindustrial.

Importancia de elaborar el programa de bioquímica, teórico-práctico.

- Se desarrolla habilidad para trabajar en forma sistemática, exponiéndose a métodos y sistemas que promuevan la iniciativa y el aporte de “nuevas ideas”.
- Es necesario elaborar el programa de bioquímica por que actualmente no existe una relación directa entre la teoría con la práctica, “aprender haciendo”.
- El contenido del actual programa es pobre, por lo que es necesario implementar contenidos que eleven las competencias profesionales de los egresados.
- Se considera el programa como una guía didáctica donde el docente que imparta la asignatura no tenga que improvisar, ya que deberá realizar una planificación adecuada de los contenidos de tal forma que tenga relación con las prácticas y del desarrollo de las mismas.
- Se facilita captar y “aprender” los conocimientos teóricos y llevarlos a la práctica, lo que promueve la fijación del conocimiento.
- Que el programa lleve una secuencia u orden lógico.

Es importante que en las otras asignaturas se cuente con un programa que tribute directamente a la carrera de Ingeniería Agroindustrial para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea el adecuado.

Propuestas de Posibles Alternativas de Solución.

- Equipar el laboratorio de Química para procesar algunos productos en el CURC con las estrictas normas de higiene para ofrecerle un buen producto a la comunidad y un laboratorio accesible al estudiante.
- Que en la semana se desarrolle lo que es la teoría de la asignatura y el fin de semana realizar la práctica de los conocimientos adquiridos.
- Realizar giras en el entorno y aprender de las experiencias de los productores.
- Innovar el mercado de la región con nuevos productos agroindustriales.
- Realizar estudios de mercado para conocer la demanda de otros productos.
- Diversificar para garantizar la sostenibilidad.
- Realizar giras a las empresas agroindustriales de la región.
- Que las demás asignaturas de facultad cuenten con un programa específico ya que solo en las clases generales se cuenta con los mismos.

El programa elaborado servirá para orientar la labor docente de los profesores que imparten la asignatura de Bioquímica en todos los centros Regionales donde exista la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

Entrevista a egresado que ha trabajado en una planta procesadora de productos agroindustriales. (Anexo N° 4).

- Se entrevistó un egresado de la carrera de ingeniería Agroindustrial que trabajó en una planta procesadora de productos agroindustriales. Entre los aspectos más importantes planteados por él se han identificado cuatro indicadores.

Deficiencias encontradas en el desarrollo de la asignatura en lo relativo al conocimiento recibido.

- Falta de infraestructura para desarrollar de una manera mejor las prácticas.

- Deficiencia en lo referente a detectar y contrarrestar problemas de contaminación.

Puntos de vista sobre la asignatura.

- Fomentar una educación de calidad, formar grupos de discusión y análisis para poder interactuar, entre los mismos compañeros, que contribuya a la fijación de los conocimientos adquiridos.
- Apoyar con nuevas tecnologías para estar a tono con la actualidad y la tecnología moderna, ya que los procesos son dinámicos, simplificados y cada vez más eficientes y de esta manera aminorar los costos y aumentar la producción.
- El procesamiento de los cultivos agroindustriales es delicado y hay que tener cuidado en su manejo, ya que son productos de fácil contaminación y algunos pueden tener un proceso rápido de descomposición. Es necesario conocer que como solucionar problemas en casos de una emergencia sanitaria dentro de una planta y del manejo adecuado y científico de los productos recibidos en las plantas.
- Ampliar más el conocimiento en la parte microbiológica, tomando encuenta los conocimientos adquiridos anteriormente que están plasmados en documentos, conocer como están conformados química y biológicamente y cuáles son los cambios que sufren.
- Se debe enfatizar y profundizar en el tema de los envasados y sus variedades, lo mismo que en las normas de higiene y los controles de calidad.
- Otro punto importante es el conocimiento en lo referente a la conservación y técnicas de mantenimiento de los productos agroindustriales, durante y después del proceso para obtener un buen producto.

Importancia que tiene el programa de bioquímica

- El programa de la asignatura es básico para el ordenamiento del conocimiento.
- Respecto a las prácticas manifestó que son la base fundamental para que un ingeniero agroindustrial tenga mayor conocimiento sobre los cultivos agroindustriales.

- El proceso de los cultivos agroindustriales no es nuevo, el apoyo de un programa es importante para conocer en forma sistemática los procesos y los cambios que se han logrado detectar en el transcurso del tiempo y poder afianzar los conocimientos y reforzarlos con nuevas investigaciones que se realizaran al estar plasmadas en el mismo.
- Las prácticas que realizamos las considere completas ya que participamos e involucramos en todo el proceso desde la recolección del producto, transporte, conservación, proceso elaboración de los cultivos agroindustriales hasta la distribución y venta.

Posibles alternativas de solución.

- En lo referente al centro de distribución de productos elaborados, en la carrera se nos forma con el perfil de poder diseñar, además el CURC cuenta, terreno, personal técnico, docentes, para ejecutarlo.
- Este es un proyecto muy importante que se contempló desde que se fundó el centro.
- Como comentario final expreso sobre las deficiencias encontradas al momento de trabajar en una planta procesadora de productos agroindustriales.

Entrevista a docentes que han brindado la asignatura de bioquímica. (Ver Anexo N° 5)

Se entrevistó a dos docentes que han impartido la asignatura, los aspectos más importantes planteados por ellos fueron: Se identificaron dos indicadores.

Puntos de vista sobre la asignatura.

- La asignatura contribuye al desarrollo profesional del estudiante por que primero se brinda la parte teórica y luego la parte práctica.
- Se debe hacer investigación en cuanto a la preservación de los diferentes productos agroindustriales, composición química uso adecuado de colorantes, y pereservantes.
- Realizar proyectos de investigación sobre el proceso de fermentación de frutas y vegetales.

- Hacer énfasis en lo referente de las nuevas tecnologías relacionadas con la conservación y tipos de empaques y envolturas que se deben utilizar en productos elaborados ya que nuestros productores no tienen conocimiento sobre este tema.
- Conocer las propiedades bioquímicas de las frutas y vegetales y de otros productos agroindustriales y de otros como ser los cultivos orientales de exportación.

Importancia que tiene el programa de bioquímica.

Los temas más relevantes se deben relacionar con la importancia de las moléculas biológicas, como es que el organismo las asimila. Lo mismo que el procesamiento adecuado de los productos agroindustriales.

En las evaluaciones de las prácticas de laboratorio de la asignatura, se debería considerar la capacidad y destreza de alumno para elaborar los diferentes productos agroindustriales. Luego que explique los procedimientos ante sus colegas y motivarlos a la investigación de la preservación de productos agroindustriales, cantidad de colorantes y preservantes que se leas aplica. Además involucrarse en la creación de un fondo con los productos elaborados (jaleas, mermeladas, encurtidos etc.) para desarrollar en el estudiante el espíritu de independencia para emprender su propia empresa.

Es importante porque por medio del programa de la asignatura se determinen las prácticas a realizar semanalmente, lo que es de mucha importancia para el desarrollo teórico-práctico de los contenidos.

Para el criterio de los docentes el programa es de mucha importancia ya que sirve como guía de clase y se determinan las prácticas de laboratorio a hacer semanalmente.

El programa teórico–práctico es de mucha importancia, porque el alumno aprende haciendo y desarrolla sus habilidades dentro de las prácticas realizadas y motivarlo para crear una pequeña empresa y pueda comercializar lo que produce.

También es importante la realización de giras a otras plantas procesadoras para que se expongan y hagan propias conclusiones en lo referente a las nuevas tecnologías y procedimientos. .

Entrevista a jefe de operaciones de una planta procesadora productos agroindustriales de la Región (Ver Anexo N° 6)

De acuerdo con el entrevistado los aspectos más importantes planteados por el fueron: se han identificado dos indicadores.

Puntos de vista sobre la asignatura.

Uno de los temas que se tienen que reforzar en los contenidos es el relacionado con el procesamiento de los productos agroindustriales, almacenamiento, recolección y transporte a la planta industrial. Igual énfasis en el análisis de los mismos como ser pruebas para conocer el contenido de grasa, carbohidratos, proteínas y agua, lo mismo que otros componentes.

Temperaturas y capacidad de los tanques de almacenamiento.

La distribución de los productos agroindustriales dentro de la planta en todas sus ramas y el tratamiento de desechos tóxicos en el lavado de los mismos.

El control de calidad para los productos que se van a producir porque hay productos de primera calidad para la exportación y productos de segunda y tercera calidad.

Importancia e información que debe tomarse en cuenta para elaborar el programa de bioquímica.

- La importancia es que los programas son la guía que sirven para afrontar y solucionar problemas de la asignatura y el proyecto de la instalación de una pequeña planta procesadora.

- Las giras a las diferentes plantas artesanales semi-industriales e industriales.
- Manejo de los productos en la planta, análisis de los mismos, tanques para almacenamiento, traslado al cuarto frío, quesos, yogurt, sala automatizada, y todo lo relativo para mantener y manejar un proceso de calidad.
- Manejo completo de los productos por parte de los proveedores en el campo.
- Tener conocimiento técnico adecuado para el manejo del equipo y material de una planta industrial.
- Realizar pruebas de calidad, al recibir los productos de los proveedores, al entrar a la planta (de grasa y de agua), cuando sale a la distribución, del producto ya envasado, conservación de los alimentos en el cuarto frío.
- La automatización de las plantas industriales.
- Manejo dentro de la planta para el procesamiento de los productos.
- Control de calidad de los productos.

2.3 ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS:

En resumen se consideró lo siguiente:

RESULTADO N° 1:**ENTREVISTA A ESTUDIANTES QUE YA HAN CURSADO LA ASIGNATURA**

DEFICIENCIAS APRECIABLES	FALTA DE UN PROGRAMA TEÓRICO-PRÁCTICO	DEFICIENCIAS DE PROGRAMA ANALÍTICO	IMPORTANCIA DE ELABORAR PROGRAMA	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	No permite identificar y priorizar temas de investigación	No fomenta la iniciativa por el desarrollo de proyectos de consulta e investigación	Permitiría desarrollar trabajos de consulta e investigación aplicada.	Incluir investigaciones tanto en el manual de prácticas como en el programa analítico
CONOCER MAQUINARIA Y EQUIPO	Incluir en Programa de acuerdo al tema discutido.	No expone al estudiante al uso de equipo y maquinaria por tema desarrollado	Sistematizar el conocimiento y programar giras. No improvisar	Programar giras a empresas que cuenten con estas facilidades.
ELABORACIÓN DE OTROS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	Implica que no existe relación lógica en la entrega del conocimiento en este campo.	No expone al estudiante a la elaboración de otros productos agroindustriales.	Programación de faenas especiales de elaboración de otros productos agroindustriales.	Incluir en Ambos capítulos especiales para principales sub-productos u otros derivados.
FALTA DE GIRAS DE CAMPO Y VISITAS	No ha permitido programar giras y prácticas para temas específicos.	Falta de relación de la teoría-Práctica	Permitiría una relación adecuada del conocimiento adquirido con el ejercicio práctico.	Cronograma actividades que aseguren la relación de la teoría con la práctica
ADOLECE DE INFORMACIÓN SOBRE MERCADO	No ha permitido desarrollar el tema en forma específica.	Agregar un capítulo especial y discutir con más profundidad este tema.	Incluir técnicas especiales para conocer demandas/producto.	Incluir en programa analítico

RESULTADO N° 2
ENTREVISTA A EGRESADO QUE LABORA EN UNA PLANTA PROCESADORA
DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES.

DEFICIENCIAS APRECIABLES	EN RELACIÓN AL CONOCIMIENTO RECIBIDO	PUNTOS DE VISTA SOBRE ASIGNATURA	IMPORTANCIA DEL PROGRAMA	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
INFRA ESTRUCTURA INADECUADA	Ha faltado exponer a estudiantes a infraestructura adecuada, moderna y funcional	Es importante y prudente además incluir y usar medios audiovisuales	Programar visitas a Plantas con infraestructura adecuada	Incluir visitas y/o que el CURC invierta en Infraestructura adecuada ya que cuenta con terreno.
CONOCIMIENTO EN SEGURIDAD E HIGIENE	No se dio la importancia requerida, el contenido es pobre y necesita profundizar el tema. El campo laboral exige mayor conocimiento en este campo.	Es de suma importancia fomentar conocimiento de calidad y actualizar en métodos y técnicas modernas.	Programar una relación adecuada entre la teoría y la Práctica y desarrollar ejemplos y resolver estudios de caso.	Deberá incluir y desarrollar este tema a profundidad y balancear una relación adecuada en el conocimiento teórico Práctico.
CAMPO MICROBIO LÓGICO	Muy Pobre, prácticamente no se cubre el tema.	Es importante y se deberá actualizar técnicas y Métodos modernos, lo que implica ampliar los contenidos.	Relacionará la teoría y Práctica más estudios de caso.	Desarrollar este tema con más Profundidad e incluirlo en Programa. Aprender a resolver problemas comunes, básicos y frecuentes.
OTROS PRODUCTOS AGRO INDUSTRIALES	Muy pobre y en el campo laboral es muy importante conocer los diferentes procesos de manufactura.	El contenido actual es pobre y requiere ampliar conocimiento sobre otros productos.	Implementará prácticas. "Aprender haciendo"	Desarrollo mas amplio del tema e implementar prácticas al respecto.
CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	Relativamente pobre, No prepara para el ejercicio laboral.	Es importante ampliar contenido en las diferentes técnicas y métodos de conservación de productos agroindustriales.	Desarrollar temas de investigación y prácticas dirigidas que relacionen el conocimiento adquirido en el aula.	Incluirlo en el plan analítico y desarrollar módulos prácticos que permitan manejar el tema con solvencia.

RESULTADO N° 3
ENTREVISTA A DOCENTES QUE HAN IMPARTIDO LA ASIGNATURA
BIOQUÍMICA.

DEFICIENCIAS APRECIABLES	PUNTOS DE VISTA SOBRE ASIGNATURA	IMPORTANCIA DE LOS LABORATORIOS
RELACIÓN TEORÍA Y PRÁCTICA	La asignatura contribuye al desarrollo profesional del estudiante.	Los temas de la teoría deben ser realizados en la práctica para tener una secuencia lógica y coherente.
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	Actualizar temas que traten de los diferentes productos agroindustriales en especial, uso adecuado de sales, coagulantes, colorantes, preservantes y fomentar la investigación en los alumnos.	Se les debe motivar a la investigación a la hora de realizar las prácticas, especialmente en el uso adecuado de sales, coagulantes, colorantes, preservantes entre otros.
USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS	Es importante el uso de nuevas tecnologías relacionadas con la conservación y tipos de empaques.	Es importante que en las prácticas que realicen usen o conozcan las nuevas tecnologías, o a través de giras de campo.
CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	Es importante ampliar contenido en las diferentes técnicas y métodos de conservación de productos agroindustriales.	Las prácticas más relevantes deben relacionarse con las técnicas y métodos de conservación de productos agroindustriales y sobre la calidad y la preparación de los mismos.
PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS Y PEDAGÓGICAS	La planificación y evaluación son de suma importancia ya que deben ir relacionados tanto en el programa de la asignatura, como el manual de laboratorio.	Con el uso del Programa se puede planificar las prácticas a realizar semanalmente, además el Programa sirve como guía al Docente.

RESULTADO N° 4
ENTREVISTA A JEFE DE OPERACIONES DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

DEFICIENCIAS APRECIABLES	PUNTOS DE VISTA SOBRE ASIGNATURA	IMPORTANCIA DE LOS LABORATORIOS
TEMAS QUE SE DEBEN REFORZAR	contenidos de los productos agroindustriales y su almacenamiento, recolección y transporte a la planta industrial	Los temas de la teoría deben ser realizados en la práctica para tener una secuencia lógica y coherente
DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	Conocimientos de cómo es la distribución de los productos agroindustriales en una planta procesadora	Conocer todos los componentes de los productos
CAMPO MICROBIOLÓGICO	Es importante el conocimiento de las pruebas que se le aplican a los productos para tener calidad.	Realizar las pruebas que se le hacen a los productos en el campo y en la planta procesadora
LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS PLANTAS PROCESADORAS	Los conocimientos necesarios sobre los procesos de automatización	Giras a plantas que están automatizadas
GIRAS DE CAMPO Y VISITAS	Reforzar conocimientos en los diferentes tipos de plantas procesadoras que existen	Giras a plantas artesanales, semi-industrial e industrial

2.4 VALIDACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA POR CRITERIO DE EXPERTOS.

A partir del criterio de los expertos, seleccionados por experiencia y categoría Docente, validados por su coeficiente de conocimientos se evidenció una elevada puntuación para cada uno de ellos, lo que permitió someter los 11 indicadores propuestos para la validación del programa con una escala de 1 a 5 para cada indicador.

Se puede observar que al promediar cada indicador a partir de la puntuación emitida por cada experto, estuvo por encima de los cuatro puntos, evidenciando una adecuada aceptación del programa propuesto bajo los criterios didácticos y metodológicos que lo sustentan. (Ver anexo N° 7)

La bibliografía recomendada para el programa de estudios perfeccionado y sometida a los expertos revela que el texto con mayor aceptación es el de A.H. Robert Horton, Laurence. A. Moran, Raymond S. Ochs, J. David Rawn "Bioquímica" (1995), CON UN 70%, en segundo lugar está el texto de Biología de Teresa y Gerald Audesirk con un 60% y en tercer lugar está el texto de Química Orgánica de F. Baily, Philip. Bailey con un porcentaje también de 60%. (Ver anexo N° 8)

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL CENTRO
UNAH-CURC**



**PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA LA ASIGNATURA
DE BIOQUÍMICA
CARRERA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**AUTORA:
Lic. Ada Evila Serrano**

**COMAYAGUA, HONDURAS, C.A.
AÑO 2010**

I. GENERALIDADES

CÓDIGO	:	QQ-553
NOMBRE	:	BIOQUÍMICA I
UNIDADES VALORATIVAS	:	4
DURACIÓN	:	64 HORAS
PERÍODO EN QUE SE CURSA	:	7° PERÍODO
HORAS CLASE POR PERÍODO	:	48 HORAS
HORAS LABORATORIO POR PERÍODO	:	16 HORAS

REQUISITOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

BIOLOGÍA GENERAL	BI-121
QUÍMICA ORGÁNICA	QQ-221
OPERACIONES UNITARIAS I	QQ-528

ASIGNATURAS QUE TRIBUTAN

MATEMÁTICAS	MM-110
CÁLCULO I	MM-201
CÁLCULO II	MM-2002
FÍSICA GENERAL I	FS-100
FÍSICA II	FS-200
QUÍMICA GENERAL	QQ-103
QUÍMICA ANALÍTICA	QQ-221
BIOLOGÍA GENERAL	BI-121

II. INTRODUCCIÓN

La asignatura de bioquímica, se imparte por primera vez en el Centro Universitario Regional del Centro en el año de 1998, cuando surge la carrera de Ingeniería Agroindustrial. El programa que se utiliza es el elaborado por el departamento de Química de la UNAH, que fue diseñado, para la carrera de tecnología en alimentos, el cual se ha utilizado hasta la fecha, lo que constituye

un serio problema ya que los cursos tienen alumnos de ingeniería agroindustrial y de tecnología en alimentos.

Un aspecto a destacar en el desarrollo de ésta disciplina, ha sido el hecho de que los estudiantes no realizan laboratorios, ya que no existen los materiales y equipo necesario para las prácticas semanales, haciéndose imposible la vinculación de la teoría con la práctica y por lo tanto convirtiendo a la asignatura en una disciplina desvinculada de la realidad de la región agroindustrial y sin ningún enfoque práctico.

Los requerimientos en relación con la integración del conocimiento bioquímico, llevan a analizar los contenidos del programa, fundamentándose en el hecho de que no es posible que el profesor de bioquímica este atendiendo estudiantes de dos carreras diferentes y que este esté desarrollando los mismos contenidos.

Actualmente se necesita de una mejor precisión del contenido de la disciplina, en función de dedicar un mayor tiempo a contenidos programáticos que guardan una estrecha relación con el desempeño profesional de los egresados de la carrera de ingeniería agroindustrial en el plano laboral.

La bioquímica es una ciencia que tiene como objeto de estudio, los procesos en los que incurren transformaciones bioquímicas, es necesario que el estudiante conozca las principales biomoléculas que conforman la materia prima agroindustrial, su nomenclatura, su estructura, propiedades químicas, reacciones de síntesis, procesos de asimilación, transporte, la interacción de estos en los procesos metabólicos, su capacidad de transformación, propiedades tecnológicas y fenómenos que puedan alterar dichas sustancias durante los procesos de transformación, conservación y almacenamiento; en todo esto se revela el nexo, la relación casual, a la vez que la transición gradual entre las formas biológicas y químicas de la materia, las consideraciones

didácticas, epistemológicas, psicológicas y metodológicas necesarias para la dirección científica del proceso enseñanza aprendizaje.

Se requiere que los estudiantes que cursan esta asignatura apliquen métodos matemáticos, conceptos, leyes y principios bioquímicos, a partir de los conocimientos químicos y biológicos precedentes recibidos durante los años anteriores, lo que le permitirá lograr un nivel cualitativamente superior en la comprensión e interpretación de la esencia de las sustancias y de las reacciones químicas, de tal forma que el sistema de conocimientos de la biología-química sobre las bases anteriores aporta los métodos particulares de las ciencias químicas y biológicas.

Por otra parte la bioquímica como ciencia se integra cada vez más como elemento de las fuerzas productivas de la sociedad, lo que permite vincular al estudiante con la problemática del desarrollo industrial y agrícola de nuestro país y del mundo en general. Se sugiere un trabajo conjunto del profesor de bioquímica con el de química general y biología general durante la etapa de práctica de familiarización en las industrias, campo de acción importante de los egresados de la carrera de ingeniería agroindustrial para que el estudiante vea tanto en el análisis de los procesos tecnológicos, como en los laboratorios de control de calidad de las industrias, la aplicación de los conocimientos de biología y química recibidos.

III. OBJETIVOS GENERALES DE LA DISCIPLINA

Objetivos Generales Educativos:

- Demostrar el carácter objetivo de las leyes y conceptos mediante los cuales se estudian los fenómenos de la naturaleza en su esencia bioquímica y los análisis del cumplimiento de principios, leyes y categorías generales y científico generales.
- Aplicar de forma creadora los conocimientos en la solución de problemas concretos del contenido de la disciplina, utilizando procedimientos y métodos como ser: la abstracción y modelación, deducción e inducción,

análisis y síntesis, clasificación, generalización y observación como vía de formación del pensamiento lógico.

- Fortalecer valores universalmente reconocidos por estar basados en la dignidad de las personas y en la naturaleza humana, como: el amor al trabajo, el patriotismo, el internacionalismo y el humanismo, a partir de las posibilidades que brinda la bioquímica contribuyendo como disciplina al desarrollo de un conjunto de valores profesionales.

Objetivo General Instructivo:

Resolver problemas cualitativos, cuantitativos y experimentales a un nivel productivo, que permitan poner en práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura.

IV. SISTEMA DE HABILIDADES

Resolver problemas cualitativos y cuantitativos

- Comprender el problema
- Interpretar la información
- Modelar y formular la situación
- Determinar magnitudes incógnitas y datos disponibles
- Comunicar oralmente las respuestas: qué ocurre, cómo ocurre y por qué ocurre.

Elaborar plan de acción

- Determinar los conocimientos a utilizar
- Formular ecuaciones generales
- Concebir orden de acciones a ejecutar
- Fundamentar de forma oral otras estrategias

Solucionar el Problema

- Obtener resultados, comunicarlos y compararlos con los obtenidos por otros estudiantes.

Comprobar la solución

- Explicar el significado de la solución

Analizar metodológicamente el problema

- Valorar el problema
- Elaborar variantes

RESOLVER PROBLEMAS EXPERIMENTALES:

Modelar el experimento

- Determinar magnitudes a medir con los instrumentos disponibles
- Construir montajes y orden de las acciones a ejecutar fundamentando el experimento
- Proponer hipótesis

Ejecutar el Experimento

- Montar y ejecutar el sistema experimental
- Realizar mediciones necesarias utilizando adecuadamente los instrumentos disponibles
- Tabular los datos

Procesar e interpretar los resultados

- Organizar los datos y reducción de la información
- Realizar mediciones indirectas
- Construir e interpretar gráficos
- Cálculo de errores y estimación de parámetros
- Interpretación de los resultados

Aplicar los Resultados

- Explicar hechos y fenómenos relacionados con el experimento
- Generalizar los resultados

Analizar metodológicamente el experimento

- Valorar el problema
- Elaborar variantes

VALORES ÉTICOS

- El amor al trabajo
- El patriotismo
- El internacionalismo
- El humanismo
- La responsabilidad
- Compromiso institucional

VALORES PROFESIONALES

- Actitud científica
- Sensibilidad estética
- Cultura general
- Amor por la naturaleza
- Hábitos por la lectura
- Correcta comunicación

HABILIDADES

- Investigar procesos productivos
- Innovar sobre tecnología apropiada
- Dirigir proyectos de investigación en el campo agroindustrial
- Integrar y coordinar grupos de trabajo interdisciplinarios
- Preparar informes técnicos
- Aplicar medidas para el control de calidad de producción

ACTITUDES Y VALORES

- Actuar con ética y moral en su desenvolvimiento armónico como profesional, en su entorno y la sociedad en general.

- Actitud de responsabilidad y compromiso institucional, en la consecución objetivos y metas previamente establecidas.

HABILIDADES GENERALES

- Analizar
- Investigar
- Aplicar

HABILIDADES ESPECÍFICAS

- Sintetizar
- Inferir
- Corregir
- Observar
- Plantear hipótesis
- Uso y manejo de técnicas
- Formular leyes
- Dar conclusiones
- Criticar
- Evaluar
- Sugerir
- Informar

V. CARACTERIZACIÓN DE LA ASIGNATURA PERFECCIONADA

La disciplina de bioquímica consta de seis partes, la primera es una introducción al tema, aspectos fundamentales de la estructura de la célula y de su función, además de presentar un panorama general de las estructuras biomoleculares, hasta abordar hitos históricos en el desarrollo de la bioquímica y de la biología molecular, también se abordan las propiedades del agua con una introducción a su función en la química de soluciones, su ionización y su contribución a la estabilidad y reactividad de las biomoléculas .

Las estructuras de las biomoléculas y la relación de la arquitectura molecular y la reactividad química con la función biológica, permiten analizar los aminoácidos, sus estructuras, propiedades iónicas, reactividades y vínculos con las proteínas. Este análisis sirve de fuente para el tema siguiente.

Las estructuras tridimensionales de las proteínas en relación a sus funciones fisiológicas es un tema que se relaciona con los principios fundamentales de la catálisis de las enzimas.

Las propiedades generales y la clasificación de las enzimas, la cinética de las enzimas y las transiciones alostéricas, los mecanismos de catálisis enzimáticas y los papeles que desempeñan los residuos de aminoácidos dentro de los sitios activos de las enzimas, permiten conocer la intervención de las enzimas en las reacciones químicas de los seres vivos.

El análisis de la estructura y la función de otros tres importantes tipos de biomoléculas como ser, carbohidratos, lípidos y membranas biológicas es de mucha importancia en el estudio de la bioquímica.

Por la importancia también se incluyen contenidos sobre las principales biomoléculas que conforman las materias primas agroindustriales, su nomenclatura, su estructura, propiedades químicas, reacciones de síntesis, procesos de asimilación, transporte, la interacción de estas en los procesos metabólicos, su capacidad de transformación, propiedades tecnológicas y fenómenos que puedan alterar dichas sustancias durante los procesos de transformación, conservación y almacenamiento.

Se destaca la bioenergética y la transformación de biomoléculas en donde se hace un análisis general del metabolismo, guiando al estudiante a través de los principios termodinámicos que resultan fundamentales en la bioenergética,

haciendo énfasis en las funciones de los metabolitos ricos en energía como el ATP y coenzimas reducidas como el NADH.

Se hace una descripción de la glucólisis, después aparece el ciclo del ácido cítrico, describiendo su función central en el metabolismo aeróbico y sigue una explicación de la foto fosforilación oxidativa, el metabolismo del glucógeno, la gluconeogénesis y la vía de la pentosa fosfato, a ello le sigue un concepto moderno de lo que es la fotosíntesis y la respiración celular.

Para poder contrarrestar la contaminación de los productos agroindustriales tanto en los cultivos, transporte, almacenaje y procesamiento; se abordaran temas como: Las fuentes y consecuencias de la contaminación, la contaminación por productos químicos peligrosos, la producción y el tratamiento de desechos químicos, la naturaleza de los riesgos químicos, la contaminación de productos agropecuarios por aguas subterráneas contaminadas y la contaminación de cultivos por el uso de agroquímicos.

Es importante que el estudiante conozca la composición química de frutas, vegetales y de todos los productos que son procesados en las plantas agroindustriales, para poder los clasificar. También se hace necesario el manejo de proporciones químicas para poder aplicarlas en el uso de edulzocolorantes, saborizantes y preservantes.

También se considera de importancia que el estudiante conozca las características, propiedades, extracción y análisis de los principales compuestos bioorgánicos, analice su relación con los principales procesos de

Transformación de materias primas, los fenómenos de deterioro y los métodos a emplear para la conservación de los mismos y sus productos.

Por la importancia que tiene el conocimiento de los diferentes técnicas empleadas para separar compuestos se realizarán actividades prácticas como ser: cristalización, extracción con solventes, precipitación y filtrado al vacío, empleando productos naturales. De igual manera el estudiante deberá establecer una relación entre los contenidos de humedad y la actividad del agua, en función de la perecibilidad y posibles condiciones de almacenamiento.

El estudiante reafirmará la teoría aprendida y desarrollará destrezas que le permitirán conocer técnicas básicas de identificación, caracterización, separación, purificación, análisis físico químico y la cuantificación, para luego aplicarlas en el ámbito de transformación y evaluación de materias primas, procesos y productos terminados.

Todo lo apuntado anteriormente debe ser comprendido en su esencia por el egresado de la carrera de ingeniería agroindustrial.

OBJETIVOS EDUCATIVOS

1. Interpretar procesos biológicos y químicos (cualitativos y cuantitativos) que revelen la unidad material del mundo, de manera que contribuya a la concepción científica.
2. Valorar procesos y fenómenos científico-técnicos, naturales de la vida cotidiana sobre la base de los métodos empleados, de manera que permita el desarrollo de habilidades lógicas y el logro de los modos de actuación profesional.
3. Demostrar dominio del método experimental en el desarrollo de las actividades experimentales de biología-química.

OBJETIVO INSTRUCTIVO:

Resolver problemas cualitativos, cuantitativos y experimentales a un nivel productivo, sobre mecanismos de reacción de las moléculas biológicas, bajo

determinadas condiciones exteriores, mediante el cumplimiento de los requisitos de equilibrio químico.

VI. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

A. Aspecto Metodológico:

La bioquímica es el estudio de las moléculas y de las reacciones químicas de la vida. Los bioquímicos utilizan los métodos de todos los científicos, hacen observaciones, elaboran y prueban hipótesis.

El método científico para el estudio de Los seres vivos se ocupa de procesos en los que incurren transformaciones bioquímicas lo que ha llevado a una comprensión de la bioquímica básica que es común a todos los organismos vivos. En el desarrollo de la asignatura se describirán los conceptos más importantes y fundamentales que gobiernan la química de los seres vivos.

B. Evaluación

La asignatura de bioquímica, será evaluada en base a 100% puntaje que será distribuido de la siguiente manera:

- a. Investigaciones individuales
- b. Investigaciones en equipos
- c. Exposiciones sobre temas investigados (usando tecnología de punta)
- d. Ponencias individuales con temas afines a la asignatura
- e. Realización de análisis y resúmenes de temas
- f. Participación en conferencias
- g. Elaboración de mapas conceptuales
- h. Resolución de guías de ejercicios
- i. Realización de prácticas de laboratorio
- j. Presentación de informes de laboratorio
- k. Aplicación de pruebas cortas (evaluación continua)

Se realizarán 10 laboratorios en el período

PROGRAMA DE BIOQUÍMICA

I UNIDAD

INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA

OBJETIVO:

1. Definir la bioquímica como una ciencia y explicar cada uno de los campos de estudio.

CONTENIDOS:

1. La Bioquímica: Estableciendo las Bases

- 1.1 Las raíces de la bioquímica moderna.
 - La historia antigua de la bioquímica
 - El camino hacia la bioquímica moderna
- 1.2 La materia viva contiene C, H, O, N, S Y P
 - Los elementos de las biomoléculas
 - Combinando los elementos en compuestos
- 1.3 Macromoléculas biológicas
 - Ácidos nucleicos
 - Proteínas
 - Polisacáridos
- 1.4 La bioquímica y la centrifugación
 - Técnica de centrifugación
 - Homogenización

ACTIVIDADES:

- ☞ Lectura y discusión en equipo de material sobre las raíces de la bioquímica moderna.

- ☞ Realizan investigación sobre campos de estudio de la bioquímica
- ☞ Presentan informes de investigaciones realizadas
- ☞ Elaboración de glosarios
- ☞ Participan en plenaria
- ☞ Realizan practica utilizando la técnica de centrifugación

ORIENTACIONES METODOLOGICAS ESPECÍFICAS

Para el desarrollo de esta unidad se proyectan 10 horas clase, distribuidas así: 5 para clases magistrales o conferencias, 3 para presentación de investigaciones realizadas por los estudiantes y 2 para prácticas de laboratorio.

Para el desarrollo de la unidad el docente debe utilizar información actualizada, elaborar mapas conceptuales esquemas, diagramas, tablas, cuadros sinópticos, desarrollar ejercicios y asignar otros para que el estudiante los resuelva de manera independiente. En las ponencias debe propiciar profundos análisis y debates con las consiguientes conclusiones y generalizaciones.

Estos aspectos deben tomarse en consideración en el resto de las unidades.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

1. Boyer, Rodney (2000) Conceptos de bioquímica, primera edición. Editorial Internacional Thompson Editores, S.A. de C.V. México D.F.
2. Burton D.J. (2001) Química orgánica y bioquímica. Primera edición. Mc Graw-Hill Interamericana Editores, S.A. de S.V.
3. Audesirk, Teresa, Audesirk, Gerald. (1997) Biología I. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
4. <http://www.prenhall.com/-audesirk>

II UNIDAD

ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y VIDA

OBJETIVOS

1. Identificar las propiedades fundamentales de la materia y la energía.

CONTENIDOS:**2. Materia y Energía**

2.1 Estructura de la materia

- El átomo
- Los compuestos
- Las mezclas

2.2 Enlaces químicos: Unión de átomos para formar moléculas.

- Enlaces iónicos
- Enlaces covalentes
- Enlaces de hidrogeno

2.3 Moléculas orgánicas e inorgánicas

ACTIVIDADES:

- ☞ Elaboran un resumen de conceptos
- ☞ Elaboran un glosario con términos clave
- ☞ Realizan investigación científica sobre el uso de isótopos en la biología y la medicina
- ☞ Realizan prácticas de laboratorio sobre formación de mezclas y compuestos
- ☞ Elaboran mapa conceptual
- ☞ Presentan informe de laboratorio
- ☞ Participan en ponencia sobre la investigación realizada

ORIENTACIONES METODOLOGICAS ESPECÍFICAS

Se proyecta el desarrollo de la unidad para 10 horas clase, distribuidas así: 6 para clases magistrales o conferencias, 2 para presentación de ponencias de investigaciones realizadas por los estudiantes y 2 para prácticas de laboratorio.

Los temas de las ponencias serán seleccionados por el docente y asignados a los estudiantes con anticipación para que investigue y prepare la presentación, la que se

realizara en equipos de 3 o 4 estudiantes. Debe seguirse además los aspectos que competan de las orientaciones metodológicas generales y las planteadas en la primera unidad.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA:

1. Burton D.J. (2001) Química orgánica y bioquímica. Primera edición. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de S.V.
2. Audesirk, Teresa, Audesirk, Gerald. (1997) Biología I. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
3. Biggs, Alton. Kapicka, Chris. Lundgren, Linda. (2000) Biología, La dinámica de la vida. Editorial Mc Graw Hill. México. D.F.

III UNIDAD

BIOLOGÍA CELULAR, MOLECULAR Y BIOQUÍMICA

OBJETIVOS:

1. Relacionar los avances en la tecnología de la microscopia con los descubrimientos sobre las células y la estructura celular.

CONTENIDOS

3. La Biología y sus grandes realizaciones

- ☞ Teoría celular
- ☞ Teoría de la evolución
- ☞ Teoría del gen
- 3.1 Tipos de células
 - Células procarióticas
 - Células eucarióticas

3.2 Organización y funciones de la célula

- Composición química y molecular de las células
- Carbohidratos
- Lípidos
- Proteínas y enzimas
- Ácidos nucleicos

3.3 La célula y su relación con el medio ambiente

- Composición química y funciones de la membrana celular
- Transporte de sustancias a través de las membranas
- Transporte activo
- Transporte pasivo

3.4 El interior de la célula

- Organelos celulares y flujo de información genética
- El ciclo celular

ACTIVIDADES:

- ☞ Elaboran glosario sobre el tema
- ☞ Realizan investigación sobre las teoría celular, teoría de la evolución y teoría del gen
- ☞ Presentación de video sobre la célula
- ☞ Realizan laboratorio para observar células vegetales
- ☞ Diseñan un experimento sobre la duración del ciclo celular
- ☞ Elaboran cuadro sinóptico sobre la estructura , localización, composición química y función específica de cada organelo celular
- ☞ Realizan práctica de laboratorio para identificar químicamente y cuantificar carbohidratos, determinar el contenido de lípidos y sus propiedades y para caracterizar y cuantificar proteínas.
- ☞ Realizan ponencia sobre la teoría celular, teoría de la evolución y teoría del gen
- ☞ Elaboran un mapa conceptual sobre el tema

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS ESPECÍFICAS

Se proyecta el desarrollo de la unidad para 10 horas clase, distribuidas así: 5 para clases magistrales o conferencias, 3 para presentación de investigaciones realizadas por los estudiantes y 2 para prácticas de laboratorio o giras de campo.

Se recomienda la orientación de actividades de tipo investigativo que sirvan de apoyo a la consolidación de los contenidos tratados en la unidad. Para la asignación de temas de investigación a los estudiantes, siempre debe tenerse en consideración La bibliografía disponible.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

1. Boyer, Rodney (2000). Conceptos de bioquímica, primera edición. Editorial Internacional Thompson Editores, S.A. de C.V. México D.F.
2. Jiménez, Luis Felipe (2006). Conocimientos fundamentales de biología. Primera edición. Editorial Pesaron Educación, México, D.F.
3. Biggs, Alton. Kapicka, Chris. Lundgren, Linda. (2000). Biología, la dinámica de la vida. Editorial Mc Graw Hill. México. D.F.

IV UNIDAD

LAS BIOMOLÉCULAS EN EL AGUA.

OBJETIVOS:

Describir las propiedades del agua en la formación de las biomoléculas

CONTENIDOS:

- 4.1 El agua el disolvente biológico
 - La estructura del agua
 - Enlaces de hidrogeno en el agua
- 4.2 Enlaces de hidrogeno y solubilidad
 - Propiedades físicas del agua

- El agua como disolvente
- 4.3 Reacciones celulares del agua
 - Ionización del agua
- 4.4 Ionización , pH y Pk
 - Medición de los valores de pH y Pk
- 4.5 El agua como solvente
 - El agua y las reacciones químicas
 - Calor específico
 - Calor de vaporización
 - Fusión
 - Isótopos
- 4.6 Sistemas amortiguadores
 - El pH y la salud

ACTIVIDADES:

- ☞ Realizan investigación sobre el uso de isótopos en la biología y la medicina
- ☞ Realizan práctica de laboratorio sobre análisis de pH en agua y otros líquidos, en frutas y vegetales.
- ☞ Realizan práctica de laboratorio para detectar el grado de humedad de granos y cereales.
- ☞ Resuelven guía de ejercicios.
- ☞ Elaboran modelo tetraédrico de la molécula de agua.
- ☞ Desarrollan ponencia sobre las investigaciones realizadas.
- ☞ Visitan planta procesadora de cultivos agroindustriales para observar técnicas de análisis de pH en frutas y hortalizas e identificación de grado de humedad en granos y cereales

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS ESPECÍFICAS

Se proyecta el desarrollo de la unidad para 12 horas clase, distribuidas así: 6 para clases magistrales o conferencias, 2 para presentación de investigaciones realizadas por los estudiantes, 2 para prácticas de laboratorio y 2 para visitar planta procesadora de cultivos agroindustriales. Esta unidad reviste especial importancia en la formación profesional del estudiante pues lo pone en contacto con la realidad, de ahí que es necesario programar una visita a una planta procesadora de productos agroindustriales de la región.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

1. Audesirk, Teresa, Audesirk, Gerald. (1997) Biología I. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
2. Boyer, Rodney (2000) Conceptos de bioquímica .primera edición. Editorial Internacional Thompson Editores, S.A. de C.V. México D.F.
3. Horton, Moran, Ochs, Rawn, Scrimgeour. (1996) Bioquímica. Primera edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. México, D.F.

V UNIDAD

ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LAS BIOMOLÉCULAS

OBJETIVO:

Describir la estructura, función y mecanismos de reacción de las moléculas biológicas

CONTENIDOS:

5. **Estructura y función biológica de las proteínas**
 - 5.1 Aminoácidos y las estructuras primarias de las proteínas
 - 5.2 Proteínas: estructura tridimensional y función
 - 5.3 Propiedades de las enzimas
 - 5.4 Mecanismos enzimáticos

- 5.5 Coenzimas
- 5.6 Carbohidratos
- 5.7 Lípidos y membranas biológicas
- 5.8 Ácidos nucleicos
- 5.9 Vitaminas

ACTIVIDADES:

- ☞ Elaboran un cuadro sinóptico sobre las moléculas biológicas en lo que se refiere a estructura y función
- ☞ Realizan investigación científica sobre la técnica de purificación de proteínas
- ☞ Elaboran modelos sobre las estructuras de las proteínas
- ☞ Realizan ponencia sobre las propiedades de las enzimas
- ☞ Realizan practica de laboratorio para identificar carbohidratos en hortalizas , frutas , cereales y granos
- ☞ Realizan ponencia sobre la importancia biológica de los lípidos
- ☞ Realizan investigación sobre el modelo del mosaico fluido
- ☞ Elaboran un mapa conceptual sobre los ácidos nucleicos
- ☞ Realizan investigación científica sobre vitaminas
- ☞ Diseñan un experimento para explicar como la temperatura afecta una reacción enzimática

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS ESPECÍFICAS

Se proyecta el desarrollo de la unidad para 10 horas clase, distribuidas así: 4 para clases magistrales o conferencias, 2 para presentación de investigaciones realizadas por los estudiantes, 2 para prácticas de laboratorio y 2 para visitar planta procesadora de cultivos agroindustriales.

Se hace necesario ofrecer orientaciones a los estudiantes con suficiente antelación sobre el diseño de un experimento y la metodología a seguir en la presentación del mismo, por lo que se sugiere proporcionar los suficientes elementos que servirán de

guía para la participación en eventos de carácter científico tanto a lo interno de la UNAH, como a nivel nacional e internacional.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

1. Horton, Moran, Ochs, Rawn, Scrimgeour. (1996) Bioquímica. Primera edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. México, D.F.
2. Boyer, Rodney (2000) Conceptos de bioquímica. Primera edición. Editorial Internacional Thompson Editores, S.A. de C.V. México D.F.
3. Biggs, Alton. Kapicka, Chris. Lundgren, Linda. (2000) Biología, La dinámica de la vida. Editorial Mc Graw Hill. México. D.F.

VI UNIDAD METABOLISMO Y BIOENERGÉTICA

OBJETIVO:

Describir los procesos de absorción y digestión de las moléculas biológicas en los seres vivos

CONTENIDOS:

6. **Bioenergética: ATP y otros metabolitos ricos en energía**
 - 6.1 Leyes de la termodinámica
 - 6.2 Glucólisis
 - 6.3 El ciclo del ácido cítrico
 - 6.4 Fosforilación oxidativa
 - 6.5 Metabolismo de glucógeno, y gluconeogénesis, y la vía de la pectosa fosfato
 - 6.6 Fotosíntesis
 - 6.7 Metabolismo de los lípidos
 - 6.8 Metabolismo de los aminoácidos
 - 6.9 Metabolismo de nucleótidos

ACTIVIDADES:

- ☞ Desarrollan ecuaciones explicando el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas
- ☞ Elaboran cuadro sinóptico sobre el proceso fotosintético
- ☞ Realizan investigación científica **¿Puede afectar la temperatura la actividad metabólica de las células?**
- ☞ Realizan practica de laboratorio sobre caracterización, desnaturalización, cuantificación de proteínas
- ☞ Desarrollan ecuaciones químicas para explicar el proceso de krebs y el de la glucólisis
- ☞ Diseñan un experimento sobre ¿Qué factores afectan la fotosíntesis?
- ☞ Realizan investigación científica sobre las reacciones fotosintéticas
- ☞ Realizan ponencia sobre investigaciones científicas
- ☞ Diseñan un experimento sobre los factores que afectan la fotosíntesis

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS ESPECÍFICAS

Se proyecta el desarrollo de la unidad para 12 horas clase, distribuidas así: 6 para clases magistrales o conferencias, 2 para presentación de investigaciones realizadas por los estudiantes, 2 para prácticas de laboratorio y 2 para visitar planta procesadora de cultivos agroindustriales.

En esta unidad se sugiere lo mismos aspectos de la unidad v.

BIBLIOGRAFÍA

1. Boyer, Rodney (2000). Conceptos de bioquímica. Primera edición. Editorial Internacional Thompson, Editores, S.A. de C.V., México D.F.
2. Horton, Moran, Ochs, Rawn, Scrimgeour. (1996). Bioquímica. Primera edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. México, D.F.
3. Biggs, Alton. Kapicka, Chris. Lundgren, Linda. (2000). Biología, La Dinámica de la Vida. Editorial Mc. Graw Hill. México. D.F.

RELACIÓN FORMAS DE ENSEÑANZA- TIEMPO- CONTENIDOS

UNIDADES	CLASES MAGISTRALES	INVESTIGACIONES Y/O PONENCIAS	LABORATORIOS	VISITIAS A PLANTAS
N.1	5	3	2	
N.2	6	2	2	
N.3	5	3	2	
N.4	6	2	2	2
N.5	4	2	2	2
N.6	6	2	2	2
Sub Total	32 horas	14 horas	12 horas	6
Total	64			

RECOMENDACIONES:

Se deben calendarizar visitas a plantas procesadoras de productos agroindustriales para observar lo siguiente:

1. Tratamientos térmicos de alta y baja temperatura más comúnmente utilizados en la industria de alimentos.
2. Implementación de programas de limpieza y desinfección, mantenimiento preventivo y seguridad en los laboratorios.
3. Controles de calidad en la industrialización de productos cárnicos, lácteos, frutas, hortalizas, cereales, bebidas y otros que se consideren.
4. Procesos de transformación, conservación y almacenamiento y causa de perecibilidad de algunos productos agroindustriales.
5. Uso de edulzocolorantes, saborizantes y preservantes químicos

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

1. H. Robert Horton, Laurence A. Moran, Raymond S. Ochs, J David Rawn, K. Gray Scrimgeour, (1995) Bioquímica. Primera edición, Edit. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México, 1995
2. Boyer, Rodney (2000). Conceptos de bioquímica. Primera edición. Editorial Internacional Thompson, Editores, S.A. de C.V. México D.F.

Complementaria:

1. Audesirk, Teresa, Audesirk, Gerald. (1997). Biología I. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
2. Biggs, Alton. Kapicka, Chris. Lundgren, Linda. (2000). Biología, La dinámica de la Vida. Editorial Mc Graw Hill. México. D.F.

Consulta:

1. G. William Daub y William S. Seese, Química. Editorial Pearson Educación, México, 1996.
2. Bailey, Philip S. Bailey, Cristina (1998). Química orgánica. Quinta edición. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
3. Jiménez, Luis Felipe. (2006) Conocimientos fundamentales de Biología. Primera edición. Pearson educación, México, D.F.

RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS Y DE ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

La posición de la disciplina dentro del plan de estudio, requiere que asignaturas como biología general, química, operaciones unitarias, física I, física II, complementan los contenidos tratados en química orgánica, dotándola de un enfoque bioenergética.

Lo anterior requiere de un trabajo conjunto del profesor de bioquímica con los de química orgánica de forma tal que la disciplina responda a las necesidades del estudiante, al proporcionarle la esencia de los métodos bioenergéticos de las sustancias y de las reacciones químicas.

Se debe tener en cuenta que al comenzar la disciplina, los estudiantes han trabajado con los siguientes conocimientos:

MATEMÁTICOS

- ☞ Funciones exponenciales
- ☞ Notación científica

- ☞ Ecuaciones
- ☞ Propiedades

QUÍMICA GENERAL

- ☞ Sistema de medidas
- ☞ Materia y energía
- ☞ Clasificación periódica de los elementos
- ☞ Ecuaciones químicas
- ☞ Agua
- ☞ Soluciones y coloides
- ☞ Ácidos, bases y ecuaciones iónicas
- ☞ Ecuaciones Redox

El aporte más significativo lo hace la biología general y la química general, como disciplinas básicas específicas precedentes en las que se estudian conocimientos bioquímicos básicos como:

- ☞ Moléculas orgánicas (carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos)
- ☞ Base química de la vida
- ☞ La célula
- ☞ Tabla periódica de elementos
- ☞ Glucólisis
- ☞ Ciclo de Krebs
- ☞ Reacciones químicas
- ☞ Propiedades del agua

Debe de planificarse seminarios de ponencias u oponencias, sobre contenidos no impartidos en conferencias y talleres, de forma que se promueva un aprendizaje significativo a través de la participación activa del estudiante y su trabajo independiente. Este último aspecto debe ser utilizado en forma óptima para poder desarrollar la mayor cantidad de contenidos posibles en las horas destinadas para la disciplina. Se sugiere que las clases prácticas se planifiquen de 4 horas, tomando en

cuenta la complejidad de la habilidad generalizada "resolver problemas cualitativos y cuantitativos" además para lograr la sistematización necesaria de las habilidades primarias y elementales que conforman dicha habilidad generalizada y posibilitar un mayor control y evaluación de la misma.

Las prácticas de laboratorio de la disciplina necesitan de un intenso trabajo metodológico, previsto en la habilidad generalizada "resolver problemas experimentales" que haga cambiar lo que tradicionalmente se estaba haciendo. Esta actividad debe ubicar al estudiante en una posición de búsqueda científica, lo que le permitirá resolver problemas en cualquiera de sus esferas de actuación, así mismo se logrará una participación más activa de los estudiantes, tanto en la realización y procesamiento de datos de la práctica, como en el diseño de la misma en función del problema científico planteado.

Se propone las siguientes temáticas de laboratorio:

- ☞ Conferencia taller sobre lenguaje químico
- ☞ Conferencia taller introducción al laboratorio
- ☞ Equipos de medición
- ☞ Equipos de calentamiento
- ☞ Útiles de metal, recipientes accesorios
- ☞ Montaje de aparatos
- ☞ Identificación de proteínas, carbohidratos y lípidos
- ☞ PH de frutas y vegetales
- ☞ Control de calidad
- ☞ Proceso de fermentación alcohólica y láctica

El nuevo enfoque del programa de la disciplina presupone la adecuación de los planes temáticos y las fortalezas o debilidades, o las particularidades de cada ISP.

La elaboración de programas de asignaturas se realiza tomando en cuenta el sistema de conocimientos establecidos y su nivel de profundidad lo determinará, el sistema de actividades que a su vez, permitirá diseñar el contenido de las clases prácticas.

COMO MODIFICAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA

- ☞ Evaluar en forma continua e integradora
- ☞ Aplicar diferentes estrategias didácticas como herramientas metodológicas en el proceso enseñanza aprendizaje, que permitan activar los modos de actuación de los estudiantes.
- ☞ Evaluar contenidos de aplicación que se relacionen directamente con el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

PROPUESTA DE MODIFICACIÓN A LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA I

- ☞ Revalorar la parte teórica como la parte práctica de la asignatura, en función de los cambios que de forma sistemática se manifiesten en los estudiantes en su rendimiento académico.
- ☞ Tomar en cuenta los conocimientos, hábitos y habilidades alcanzadas por los estudiantes.
- ☞ Valorar la conducta de los estudiantes, como una manifestación de los valores humanos y profesionales alcanzados
- ☞ Evaluar en los estudiantes la posibilidad de enfrentar y resolver problemas del entorno social
- ☞ Valorar la creatividad individual y la aceptación del trabajo grupal.
- ☞ Elaborar pruebas de evaluación de acuerdo a los objetivos propuestos en el programa (se sugieren ejercicios de aplicación y de ensayo) y al concluir cada unidad
- ☞ Utilización de ciencia y tecnología

ACTIVIDADES PROPUESTAS

- ☞ Investigaciones individuales (utilización de internet)
- ☞ Formación de equipos de trabajo
- ☞ Investigaciones en equipos

- ☞ Participación de los estudiantes en exposiciones por equipos, sobre los temas investigados
- ☞ Participación en ponencias individuales con temas sugeridos por el profesor
- ☞ Realización de análisis y resúmenes con temas afines a la clase
- ☞ Participación en conferencias o en eventos científicos
- ☞ Participación en actividades de investigación laboral de los egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial
- ☞ Vinculación de los contenidos programáticos con las actividades que se realizan en las principales entidades laborales de la región y en donde se disponga de tecnología de punta.

VALIDACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA POR CRITERIO DE EXPERTOS.

A partir del criterio de los expertos, seleccionados por experiencia y categoría Docente, validados por su coeficiente de conocimientos se evidencio una elevada puntuación para cada uno de ellos, lo que permitió someter los 11 indicadores propuestos para la validación del programa con una escala de 1 a 5 para cada indicador.

Se puede observar que al promediar cada indicador a partir de la puntuación emitida por cada experto, estuvo por encima de los cuatro puntos, evidenciando una adecuada aceptación del programa propuesto bajo los criterios didácticos y metodológicos que lo sustentan. (Ver anexo N° 7)

La bibliografía recomendada para el programa de estudios perfeccionado y sometida a los expertos revela que el texto con mayor aceptación es el de A.H. Robert Horton, Laurence. A. Moran, Raymond S. Ochs, J. David Rawn "Bioquímica" (1995), con un 70%, en segundo lugar esta el texto de Biología de Teresa y Gerald Audesirk con un 60% y en tercer lugar esta el texto de Química Orgánica de F. Baily, Philip. Bailey con un porcentaje también de 60%. (Ver anexo N° 8).

CONCLUSIONES

1. El trabajo de formación de habilidades profesionales ha tenido insuficiencias, al no existir un programa de bioquímica, que garantice de forma eficiente el trabajo independiente de los estudiantes, la vinculación teoría-práctica y la vinculación con su realidad y su entorno.
2. El programa elaborado fomenta el uso de tecnología de punta; el trabajo independiente en los educandos, una relación orgánica entre el objetivo general de la asignatura y las actividades que los estudiantes realizan en el proceso de enseñanza aprendizaje.
3. La caracterización de la asignatura bioquímica y los fundamentos epistemológicos y psicopedagógicos del proceso de enseñanza –aprendizaje de esta asignatura, permitió determinar la habilidad rectora que es la de “**DIRIGIR**” todo el proceso de los productos agroindustriales.
4. Para el perfeccionamiento del programa de bioquímica, se hizo una evaluación y análisis de cada uno de las unidades y contenidos del programa para adecuar o readecuar temas que reflejan la realidad de la región y del país, haciendo énfasis en el desarrollo de habilidades profesionales del futuro egresado.
5. Los resultados de la investigación, fueron avalados de forma positiva, utilizando el método de expertos, lo que revela el aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura bioquímica.

6. El programa perfeccionado servirá como una guía didáctica, donde el docente que imparta la asignatura de Bioquímica no tenga que improvisar, ya que deberá realizar una planificación adecuada de los contenidos, de tal forma que tenga relación con el desarrollo de las prácticas de laboratorio.
7. Los programas de las asignaturas son la fuente primordial para que el PEA se desarrolle de una manera consecuente con la realidad del entorno, por lo que se hace necesario revisarlos periódicamente y de esta manera actualizarlos si es necesario y relacionarlos con los manuales de prácticas de las asignaturas si estas lo tuvieran.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación se recomienda:

1. Poner en práctica el programa elaborado para la asignatura bioquímica, para valorar las ventajas y posibles insuficiencias del mismo.
2. Valorar y revisar, los programas de las asignaturas del plan de estudios de la carrera de ingeniería agroindustrial, para proponer su perfeccionamiento.
3. Elaborar programas didácticos, teniendo en cuenta las sugerencias metodológicas, para aquellas asignaturas que no lo tengan.
4. Capacitar a todos los docentes para que optimicen el proceso de enseñanza aprendizaje utilizando los programas elaborados.
5. Perfeccionar el programa de la asignatura bioquímica, y vincularlo con el manual de laboratorio, tener completa la carpeta didáctica y de esta manera el proceso de enseñanza- aprendizaje sea de mejor calidad.
6. Se debe exigir por parte de las autoridades universitarias que en estas asignaturas específicas y del ejercicio de la profesión existan programas perfeccionados para eficientar el proceso de enseñanza- aprendizaje y elevar las competencias profesionales de los egresados.
7. Se deben organizar diplomados con orientaciones pedagógicas y didácticas, lo mismo que diplomados en investigación científica entre otros, para que los docentes puedan hacer transposiciones de los contenidos de la ciencia de modo que los educandos puedan aprender más fácil los conocimientos a ellos brindados.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILERA GARCÍA, LUIS ORLANDO. (2003): **Epistemología de la Educación Superior**. Universidad de Holguín, Cuba.
2. AGUILERA GARCÍA, LUIS ORLANDO. (2003): **Tendencias actuales de la Educación Superior**. Universidad de Holguín, Cuba.
3. ÁLVAREZ DE SAYAS. (1995): **Metodología de la Investigación Científica**. Materiales para la Maestría de Ciencias de la Educación, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
4. ÁLVAREZ, R. M.: **El Sistema de Habilidades Profesionales en la Metodología de la Investigación**. La Habana.
5. ÁLVAREZ DE SAYAS. (1996): **Hacia una Escuela de Excelencia**. La Habana, Cuba.
6. ÁLVAREZ, C. (1996): **Hacia una Escuela de Excelencia**. Editora Academia, Ciudad de la Habana.
7. ÁLVAREZ, R. (1997): **Hacia un Currículum Integral y Contextualizado**. Tegucigalpa, Honduras.
8. ÁLVAREZ, R. S. (1998): **Las Habilidades Lógicas. Posibilidades lógicas para su desarrollo a través de la enseñanza de la matemática. Ponencia a evento provincial Pedagogía 97, I.S.P."José de la Luz y Caballero" Holguín, Cuba.**
9. ÁLVAREZ, R. S. (1998): **Las Habilidades Lógicas. Posibilidades para su desarrollo a través de la Enseñanza de la Matemática. Ponencia a evento provincial Pedagogía 97, I.S.P." José de la Luz y Caballero", Holguín.**

10. ARGUETA DE PALACIOS, MARTHA GLADIS. (2002): **Ejes Transversales en el Currículo de la Formación Inicial de Docentes**. Primera edición. Impresora Obando Cartago Costa Rica.
11. ASTOLFI, J. P. (1998): **Desarrollar un currículo multirreferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos**, p. 375- 387. Revista Enseñanza de las Ciencias, Volumen 16 N° 3, Barcelona.
12. AUDESIRK, TERESA. AUDESIRK, GERALD. (1996): **Biología, La vida en la Tierra**. Cuarta Edición. Compañía Editorial Ultra, S.A. De C.V. Prentice Hall. México D.F.
13. AUDESIRK, TERESA. AUDESIRK, GERALD. (2002): **Biología I**. Cuarta edición. Prentice-Hall Hispanoamericana S. A. México.
14. AVEDANO, R; LABARRERE, A. (1989): **Sabes enseñar a clasificar y comparar**. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
15. BERMÚDEZ Y RODRÍGUEZ. (1996): **Creatividad y Aprendizaje**. www.monografías.com. La Habana, Cuba.
16. BERNAL, A.; VELÁZQUEZ, M. (1989): **Técnicas de Investigación Educativa**. Ediciones Alfar, España.
17. BIGGS. KAPICKA. LUNDRGREN. (2000): **Biología. La dinámica de la vida**. Primera Edición. Mc Graw Hill. México D. F.
18. BOLAÑOS BOLAÑOS, GUILLERMO. MOLINA BOGANTES, ZAIDA. (2000): **Introducción al Currículo**. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.
19. BOYER RODNER. F. (2000). **Conceptos de Bioquímica**. Internacional Thomson editores, S. A. de C. V. México.
20. BRITO, H. (1989): **Hábitos, habilidades y capacidades**. Revista Varona # 13.

21. BURNS, RALPH A. (1996): **Fundamentos de Química**. Segunda Edición. PRENTICE HALL Interamericana S.A. México D.F.
22. CAMPANARIO, J. M.; Moya, A. (1999): **¿Cómo enseñar ciencias?, Principales tendencias y propuestas**, p. 179-192. **Revista Enseñanza de las Ciencias**. Volumen 17 N° 2, Barcelona.
23. CAMPISTROUS, L. (1993): **Lógica y Procedimientos Lógicos del Aprendizaje**. Material Elaborado por el Centro de Documentación e Información del ICCP, La Habana.
24. CANDELA. (1993): **Actividades experimentales para la enseñanza de la ciencia**. UNAM, México D.F
25. CASTILLO, C.; BARRERA, H. (1997): **Modelo Pedagógico para la formación y Desarrollo de Hábitos, Habilidades y Capacidades**. I.P.L.C., La Habana.
26. CASTRO, O. (1999): **Evaluación integral del paradigma a la práctica**. Editorial Pueblo y Educación.
27. COLECTIVO DE AUTORES. (1990): **Psicología para educadores**. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
28. COLL, CESAR. (2002): **El constructivismo en el aula**. Editorial GRAO. De IRIF. SL. Barcelona.
29. CONCEPCIÓN, R (1989): **La Formación de Conceptos a través de la Química**, Material de Consulta (Inédito), ISPH José de la Luz y Caballero, Holguín.
30. CORDERO BRETON, MERCEDES. (2003): **Aspectos metodológicos a tener en consideración en la elaboración del libro de texto en la enseñanza superior**. Documento autorizado por la Dirección docente, Ministerio de Educación Superior. Cuba

31. D.D, ZUED. (1987): **El libro de texto. Pueblo y Educación.** La Habana Cuba.
32. DAUB, SEESE, CARRILLO, GONZALEZ, MONTAGUT, NIETO, SANSON. (2002): **La Química en la Educación Básica.** Octava Edición. PEARSON, Custom, Publishing.
33. DAUB, WILLIM G. SEESE, WILLIAN S. (1996): **Química.** Séptima Edición. Corporación editorial, GGRAFIK, S.A. DE C.V. Prentice Hall. México D.F.
34. DAVIDOV, V. V. (1992): **Tipos de generalización en la enseñanza.** Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
35. DECANATO DE INGENIERÍA. (2007): **Plan de estudios de la carrera de ingeniería Agroindustrial.** Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa Honduras.
36. DÍAZ MENDOZA, RAÚL FRANCISCO. (2002): **Pedagogía y Formación Docente.** Primera edición, Cartago, Costa Rica.
37. DURÁN, A. (1998): **La enseñanza y los procedimientos lógicos,** p. 20-21. **Desafío Escolar.** Revista Iberoamericana de Pedagogía. Año 2. Primera Edición Especial, La Habana.
38. ENTWISTLE. (1998); **El constructivismo en el aula.**
39. ESPASA- CALPE. **Enciclopedia universal ilustrada,** Madrid , España
40. ESTÉVEZ, B. (2000): **Sistema de habilidades experimentales de la disciplina química inorgánica para la licenciatura en educación, especialidad de química.** Tesis en Opción al título de Doctor en Ciencias Pedagógicas. I.S.P. "José de la Luz y Caballero", Holguín
41. ESTRADA, F. (2000): **Propuesta Metodológica para el desarrollo del pensamiento causal. Su aplicación a la Química.** Proyecto de tesis Doctoral (Inédito). I.S.P. José de la Luz y Caballero", Holguín.

42. FOLLARI, ROBERTO. (2000): **Epistemología y Sociedad**. Ediciones Homo sapiens, Imprenta Lux. Rosario Santa Fe. Argentina.
43. FOULQUIE: **Diccionario de Pedagogía**. Ediciones Oiko, Taus. S.A.
44. FREEDMAN. (1993): **La Pedagogía Universitaria**, Revista mes-edu.cu/artículos
45. FROMN CEA, MARGARITA. RAMOS SÁNCHEZ, VIVIAN J. (2002): **La Práctica Pedagógica Cotidiana: Hacia nuevos Modelos de Investigación en el Aula**. Primera edición, Cartago Costa Rica.
46. FUENTES H. (1990). **Perfeccionamiento del sistema de habilidades en la disciplina Física General para estudiantes de ciencias técnicas**. Tesis en opción al grado de Doctor en ciencias Pedagógicas, Cuba.
47. FUENTES, H. (1997): **Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje participativo**. Centro de Estudios de Educación Superior, "Manuel F. Gran" Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
48. FUENTES, H. et al. (1997): **Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje participativo**. Centro de Estudios de educación Superior, "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
49. GALPERIN, P. V. (1979): **"Sobre la formación de los conceptos y las acciones mentales"**, Temas de Psicología. Editorial Orbe, La Habana.
50. GÁMEZ, J.A. (1998): **Una Propuesta Didáctica para Incidir el Desarrollo de la habilidad lógica "Deducción de Propiedades" en la Enseñanza de la Matemática**. Tesis en opción al título de Master en Didáctica de la Matemática, Holguín.
51. GANELIN, S.I. (1980): **La asimilación consciente en la escuela**. Editorial Libros para la educación, S.L.I. colección pedagógica.

52. GARCÉS, W. (1998): **El sistema de tareas como modelo de actuación didáctica en la formación de profesores de Matemática-Computación.** Tesis en Opción al Título de Master en Didáctica de la Matemática. I. S. P. "José de la Luz Y Caballero", Holguín.
53. GARCÍA GALLO. (1984): **Pensamiento, Lenguaje y Conocimiento.** Editorial Progreso, Moscú.
54. GIL, P.; et al. (1999): **¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio?** , p. 311-320. Revista Enseñanza de las Ciencias.
55. GONZÁLEZ, J. (1995): **Teoría de la motivación y práctica profesional.** Editorial
56. GONZÁLEZ, R. (1995): **Comunicación, personalidad y desarrollo.** Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
57. GONZÁLEZ, V.; et al. (1995): **Psicología para Educadores.** Editorial Pueblo y Educación, La Habana Cuba.
58. HABERMAS. (1972): **Theorist of Science.** www.qikrux.com/habermases-theorist-of-science.htm.
59. HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO. FERNÁNDEZ COLLADO, CARLOS. BAPTISTA LUCIO, PILAR. (2000): **Metodología de la Investigación.** Segunda Edición. Compañía editorial ultra, S.A. de C.V. México D.F.
60. HERNÁNDEZ, H. (1990): **Algunas características de los procedimientos lógicos del pensamiento de los alumnos de nivel superior,** p. 91-101. Revista Cubana de Educación Superior, No 2, Vol. 10, La Habana Cuba.
61. HORTON, MORAN, OCHS, RAWN, SCRIMGEOUR. (1995): **Bioquímica.** Primera edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. Naucalpan de Juárez, México.

62. ISLA VILACHA, IDALIA IRENE. (2003): **Lecturas sobre Universidad Sociedad**. CECES. Universidad de Holguín, Cuba.
63. JUNJK, W. (1983): **Conferencias sobre la Metodología de la enseñanza de la Matemática**. Editorial Pueblo y Educación, La Habana Cuba.
64. KLIMOVSKY Y JUAN SAMAJA. (1995): **Epistemología y metodología**. Eudeba, Buenos Aires.
65. KUZNETZOVA, N. E. (1985): **Formación del sistema de conceptos en la enseñanza moderna de la química**. Editorial Pedagógica, Leningrado. (En ruso).
66. MAYA BETANCOURT, ARNOBIO. (2002): **Conceptos básicos para una pedagogía de la ternura**. Primera edición. Impresora Obando, Cartago Costa Rica.
67. Mc MURRY, JOHN. (1994): **Química Orgánica**. Grupo Editorial Iberoamericana S.A. De C.V. México.
68. N. A. LEONTIEV, A. (1981): **Actividad, Conciencia, Personalidad**. Editorial de libros para la Educación, La Habana.
69. NEREIDA, P. S (1989): **Selección de Lecturas Pedagógicas**. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
70. ORTIGOZA GARCELL, CARLOS M. (2003): **Lecturas sobre Diseño Curricular**. Universidad de Holguín, Cuba.
71. ORTIGOZA GARCELL, CARLOS M. (2003): **Lecturas sobre Diseño Curricular I**. Universidad de Holguín, Cuba.
72. ORTIZ TORRES, EMILIO. (2002): **Lecturas sobre fundamentos psicológicos del proceso educativo universitario**. CECES. Holguín, Cuba.

73. ORTIZ TORRES, EMILIO. (2002): **Lecturas sobre Investigación Educativa**. Universidad de Holguín, Cuba.
74. ORTIZ TORRES, EMILIO. (2004): **Lecturas sobre psicología de la personalidad**. CECES. Holguín, Cuba.
75. PACHECO F, ENRIQUE N. (2001): **Un modelo pedagógico para reestructurar el contenido de la disciplina de Química Física en la formación de profesores de Química**, Instituto superior pedagógico “José de la Luz y Caballero, Holguín Cuba
76. PARRA P, JORGE L. (2003): **Didáctica de la educación superior**, Maestría en educación superior UNAH- UHOLM, Holguín Cuba
77. PEREZ CORDOVA, RAFAEL ÁNGEL. (2002): **El constructivismo en los espacios educativos**. Editorial Cartago, Costa Rica. Impresora Obando S.A. Volumen 5. CECC.-2-
78. PETROSKY. (1979): **Psicología evolutiva y pedagógica**. Editorial pueblo y educación. La Habana.
79. PETROSKY. (1984): **Sistema de habilidades técnico profesionales para la formación del profesional universitario**. Editorial Progreso. Moscú.
80. RICARDO JOAO, OSCAR. (2002). **Educación y Realidad**. Primera edición. Impresora Obando. Cartago Costa Rica.
81. PINO ACOSTA, MARIA ELENA. (2003): **Lecturas sobre Administración Universitaria**. Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya” La Habana, Cuba.
82. PINO ACOSTA, MARIA ELENA. (2003): **Lecturas sobre administración Universitaria**. Universidad de Holguín, Cuba. Pueblo y Educación, La Habana Cuba.

83. QUIÑO A, EMILIO ORGUERA, RICARDO. (1994): **Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica**. Mc GRAW-HILL Interamericana de España, S.A. Aravaca, Madrid.
84. REYES DE ROMERO, JUDITH ANTONIA. (2002) **La transversalidad un reto para la Educación**. Primera edición. Impresora Obando. Cartago Costa Rica.
85. RICO, M. P. (1996): **Reflexión y aprendizaje en el aula**. Editorial Pueblo y Educación,
86. RIVERON HERNÁNDEZ, MATILDE IRENE. (2003): **Lecturas sobre análisis cuantitativo de datos**. Universidad de Holguín, Cuba.
87. RIVERON HERNÁNDEZ, MATILDE IRENE. (2003): **Lecturas sobre Taller de Tesis I**. Universidad de Holguín, Cuba.
88. ROSALES LÓPEZ, ANIA. (2002): **Lecturas sobre Didáctica de la Educación Superior**. Universidad de Holguín, Cuba.
89. SMOOT, ROBERT C. PRICE, JACK. (1990): **Química, un curso moderno**. CIA EDITORIAL S.A. DE C.V; México.
90. SOLANO ALPICAR, JOSE. (2002): **Educación y Aprendizaje**. Impresora Obando. Primera edición. Cartago Costa Rica.
91. SOLOMON, BERG, MARTÍN, VILLE. (1998): **Biología de Ville**. Cuarta Edición, Mc Graw-Hill Interamericana. Impresor OFGLOMA S.A. de C.V. México D.F.
92. TALIZINA, N. F. (1987): **La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares**. La Habana, Ministerio de educación superior.
93. TALIZINA, N.F. (1985): **Conferencia sobre los fundamentos de la enseñanza de la educación superior de la Habana**.

94. US SOC, PEDRO. (2002): **La Práctica de los valores en el aula.** Primera edición. Impresora Obando. Cartago Costa Rica.
95. ZAVALA. (2002): **Formación basada en competencias, un reto para la Universidad.** Madrid, España.
96. ZILBERTEINS, J. (1998): **¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades, en los estudiantes desde una concepción didáctica integradora?**, P.3-7. Desafío Escolar. Revista Iberoamericana de Pedagogía. Volumen 6. Año 2, La Habana.

ANEXOS

ANEXO No. 1

ENCUESTA PARA SELECCIÓN DE EXPERTOS

Especialista No _____

Categoría científica y/o académica: _____

Centro de trabajo _____

Cargo _____

Categoría docente _____

Años de experiencia _____

Evaluación en los dos últimos cursos _____

Estimados Colegas:

Ha sido usted seleccionado para ser consultado respecto al tema que estoy investigando y se titula: **“PERFECCIONAMIENTO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA BIOQUÍMICA I PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL”**

Como parte del método de investigación "criterio de expertos" y con el objetivo de comprobar la validez de los resultados a que aspiramos con nuestra propuesta solicito su colaboración. Antes de realizarle la consulta pertinente necesitamos determinar su coeficiente de competencia respecto al tema, por lo que le rogamos que responda las siguientes preguntas de la forma más sincera y objetiva posible.

GRACIAS.

Marque con una X en la tabla siguiente, el valor que se corresponda con el grado de conocimientos que usted considera que posee sobre el tema antes referido. La escala que le presentamos es ascendente.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Previo a la aplicación del procedimiento explicado anteriormente, se deben seleccionar los expertos.

Para seleccionar los expertos se debe calcular el coeficiente de competencia de ellos, que se determina como:

K = Coeficiente de competencia sobre el conocimiento que posee sobre el tema, valorado por una escala de 0 a 10 luego se multiplica por 0.1 y se obtiene **Kc**.

La escala estuvo entre 8 y 9 y uno nada mas en 10 por lo que se infiere que esta en un 9% de conocimiento.

$$K = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$$

Donde **Kc.** = Conocimiento del coeficiente sobre el tema.

Ka = Coeficiente de argumentación.

Teniendo en cuenta sus conocimientos y criterios sobre el tema, realice una auto evaluación del grado de influencia de cada una de las fuentes de argumentación que le presentamos a continuación. Marque con una X según corresponda a sus valoraciones de alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS			
	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
1. Análisis teóricos realizados				
2. Experiencia obtenida				
3. Trabajos de autores nacionales				
4. Trabajos de autores extranjeros				
5. Conocimiento del estado actual del problema en el extranjero				
6. Intuición				
Total				

El objeto de la investigación es: **UN PROGRAMA DE BIOQUÍMICA** que contribuya al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, de la carrera de ingeniería agroindustrial

En esta investigación se plantea:

En primer lugar lo que se refiere a la didáctica de la asignatura bioquímica como en la mayoría de las asignaturas que se imparten en el CURC, la manera de cómo se brinda, la realiza cada catedrático de acuerdo como le parece, carente de métodos especializados en el proceso de enseñanza aprendizaje, se limita únicamente a impartir conocimiento de la manera tradicional, dictados de temas directos de los libros de las asignaturas en la cual el educando solo es un receptor del conocimiento, y no aporta nada o casi nada de los contenidos que se le imparten, se carece de una fundamentación, a la hora de analizar qué temas se dan y que temas no se dan.

En segundo lugar se pretende perfeccionar el **PROGRAMA DE BIOQUÍMICA** para que los educandos puedan desarrollar las habilidades requeridas en las tareas profesionales y mejorar la calidad de la educación a este nivel, realizando una transposición didáctica de las tecnologías de punta y tratar de llevarla a las asignaturas, cosa que no se está haciendo en la actualidad, no olvidando que para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje es importante aplicar los conocimientos de una manera didáctica con un carácter desarrollador, laboral, multifacético y con una visión de futuro y de esta manera formar profesionales capaces de enfrentar los retos y dar solución a una sociedad que lo exige.

Para la elaboración del programa se tomaron en cuenta varios aspectos, una de las herramientas más usadas para el perfeccionamiento fue la reestructuración que se le realizó al programa de la asignatura bioquímica, en el cual se modificaron las unidades, además el programa contiene indicaciones metodológicas como ser actividades de enseñanza aprendizaje y sugerencias didácticas. A través del planteamiento de estas indicaciones metodológicas se pretende desarrollar en el

educando la habilidad profesional “Dirigir” que es la rectora en el procesamiento de productos agroindustriales.

Se entiende por dirigir: Encaminar la intención y las operaciones ha determinado fin, regir dar reglas para el manejo de una dependencia o empresa guiar orientar. (ESPASA-CALPE, 1996).

La habilidad “Dirigir” tiene como acciones invariantes: Caracterizar el objeto (diagnosticar), planificar, organizar, controlar, y liderar.

Para que el estudiante pueda desarrollar la habilidad “Dirigir” tiene que aprehender (coger, asir, prender, capturar, (ESPASA-CALPE, 1996). Asimilar los siguientes contenidos relacionados con el procesamiento de cultivos agroindustriales:

- Conceptos básicos sobre la producción agroindustrial, sus características la importancia en la industria.
- La microbiología y química y su función en el proceso de industrialización de los productos y sus tratamientos para fines industriales.
- La sanidad análisis físico-químico y bacteriológico en el proceso de los productos.
- Procesamiento, tecnificado, control de calidad en el procesamiento de productos agroindustriales.
- Impacto ambiental en el procesamiento, la automatización en las industrias, mercado de la producción agroindustrial.

Todas estas unidades reestructuradas contienen sus objetivos respectivos y los contenidos de la unidad que se desarrollan en la parte teórica del programa que le servirá como guía al docente y de esta manera relacionarlo de una forma lógica con las prácticas de laboratorio que se desarrollarán y que le servirán al educando para poder desarrollar los conocimientos teóricos y llevarlos a la práctica.

El programa también contempla indicaciones para el educando como ser actividades de tipo práctico y actividades por desarrollar, también se fomenta una nueva tendencia didáctica como lo es el trabajo independiente todo esto para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea más productivo y por último también al término de cada unidad se encuentra la bibliografía sugerida para desarrollar el contenido.

Para elaborar el programa se tomó en cuenta la siguiente estructura:

- ☞ Nombre de la unidad
- ☞ Objetivo general de la unidad
- ☞ Contenido temático
- ☞ Desarrollo del contenido temático
- ☞ Actividades con Indicaciones para el educando (actividades de tipo práctico, orientación del trabajo independiente, actividades por desarrollar)
- ☞ Recomendaciones metodológicas específicas
- ☞ Bibliografía

ANEXO N° 2

ENCUESTA DE EXPERTOS

Encuesta a los expertos para valorar la propuesta de la elaboración del PROGRAMA que contribuya al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de LA ASIGNATURA BIOQUÍMICA, de la carrera de ingeniería agroindustrial.

Estimados Colegas:

Usted ha sido seleccionado como experto por su calificación científica técnica, sus años de experiencia y los resultados alcanzados en su labor profesional, para evaluar los resultados teóricos de esta investigación, por lo que le solicito que ofrezca sus ideas y criterios sobre las bondades, deficiencias e insuficiencias que pudiera presentar la propuesta al ser aplicada en la práctica universitaria, a partir de valorar los aspectos que se relacionan a continuación.

Sus criterios tendrán un gran valor para perfeccionar el modelo propuesto a partir de las valoraciones que usted presente.

Valore los aspectos que se relacionan en la tabla siguiente utilizando una escala ordinal descendente, desde 5 hasta 1. Désígnele el mayor valor (5) al aspecto o aspectos que considere que mejor se manifiesten o revelen y los valores anteriores a los que considere que se revelen en menor medida.

N°	ASPECTOS A EVALUAR	VALORACIÓN SEGÚN LA ESCALA				
		5	4	3	2	1
1	Reconocimiento del concepto, perfeccionamiento del Programa para mejorar la enseñanza-aprendizaje en lo referente a: Asequibilidad para el estudiante, en la asignatura Bioquímica.					
2	Reconocimiento del concepto Perfeccionamiento del Programa para mejorar la enseñanza-aprendizaje en lo referente a: Orientación del trabajo independiente, en la asignatura Bioquímica.					

N°	ASPECTOS A EVALUAR	VALORACIÓN SEGÚN LA ESCALA				
		5	4	3	2	1
3	Reconocimiento del concepto Perfeccionamiento del Programa para mejorar la enseñanza-aprendizaje en lo referente a: Pertinencia como modelo de enseñanza, Vinculación en la asignatura de Bioquímica					
4	Reconocimiento del concepto Perfeccionamiento del Programa para mejorar la enseñanza-aprendizaje en lo referente a: Vinculación con la realidad Hondureña en la asignatura Bioquímica					
5	Posibilidad de estructuración de la asignatura Bioquímica y poder sistematizar los conocimientos a través del perfeccionamiento del programa, vinculación, teoría y práctica					
6	Actualidad científica y novedad del Programa.					
7	Organización sistémica de los conocimientos, en lo referente a la presentación y diseño del Programa y amenidad del texto					
8	Posibilidades de establecimiento de relaciones interdisciplinarias del sistema de conocimientos, en el uso de nuevas tecnologías					
9	Correspondencia entre modelación - sistema de conocimientos - metodología.					
10	La metodología satisface la sistematicidad e interdisciplinariedad de los conocimientos de la asignatura Bioquímica.					
11	Pertinencia del diseño y dinámica del sistema de conocimientos para la formación de la habilidad profesional de DIRIGIR .					

NOTA: Les estaré agradecida por su colaboración y le solicito que expongan sus consideraciones acerca de esta investigación. Además les adjunto las unidades del programa ya elaboradas para que me den sus puntos de vista y sus consideraciones para mejorar lo planteado.

Lic. Ada E. Serrano

ANEXO N° 3

ENTREVISTA A ESTUDIANTES QUE CURSARON LA ASIGNATURA BIOQUIMICA

Esta entrevista se realizó a los alumnos y se orientó a poder consensuar la idea que se tiene de elaborar un nuevo programa de la asignatura bioquímica. En este caso la entrevista que se realizó es grupal.

OBJETIVOS DE LA ENTREVISTA:

Obtener información sobre el objeto de estudio para que los alumnos que cursaron la asignatura nos aporten sus comentarios sobre el desarrollo de la asignatura y la elaboración del nuevo programa en la asignatura bioquímica.

PLANEACIÓN DE LA ENTREVISTA A LOS ESTUDIANTES

Planeación de Elaborar la guía.

1. ¿Qué importancia tiene la asignatura bioquímica en el proceso de estudio?
2. ¿Qué opinión tiene de la temática de la asignatura y si creen conveniente incorporar otros temas o profundizar en algunos?
3. ¿Creen que sería importante realizar más prácticas?
4. ¿Qué importancia tiene para ustedes la relación teoría con la práctica?
5. ¿En las prácticas, en qué temas les gustaría que se reforzara más?
6. ¿Estarían interesados que existiera un nuevo programa en esta asignatura y por qué?
7. ¿Creen que es importante que en las “**asignaturas de facultad**” existieran programas teórico-prácticos y por qué?
8. ¿Creen que sería importante que existiera un centro de distribución de los productos que se procesan en las prácticas de las asignaturas?
9. ¿Según su criterio les parece que se incluyera en el programa algunos viajes a plantas procesadoras o se iniciara un proyecto de una manera sucesiva en los diferentes periodos que se brinda la asignatura, para instalar una planta semi-industrial de productos agroindustriales?

ANEXO N° 4

ENTREVISTA A EGRESADOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Esta entrevista se le realizó a los egresados de la carrera de ingeniería agroindustrial, se orientó a poder consensuar la idea que se tiene de elaborar un programa de la asignatura bioquímica. En este caso la entrevista aplicada fue grupal

OBJETIVOS DE LA ENTREVISTA:

Obtener información sobre el objeto de estudio y con la experiencia de los egresados como profesionales obtener sus opiniones para elaborar el programa.

PLANEACIÓN DE LA ENTREVISTA

Elaborar la guía.

1. ¿Qué importancia tiene la asignatura bioquímica en su perfil profesional?
2. ¿Qué temas creen que se deben profundizar más o incluirse en la asignatura que les es de utilidad como egresados para desempeñarse en el procesamiento de productos agroindustriales?
3. ¿Creen que es importante la realización de más prácticas y en cuáles hay que profundizar más?
4. ¿Qué opinión les merece que existiera un nuevo programa para la asignatura y por qué?
5. ¿Qué actividades sugieren ustedes que deben incluirse en la asignatura o en las prácticas que servirán más a la hora de ejercer como profesionales?
6. ¿Cómo sugieren que el programa podría elaborarse?
7. ¿Qué sugieren que se debería hacer para mejorar las prácticas?
8. ¿Qué ideas pueden sugerir para que se montara un centro de distribución de productos manufacturados en las actividades prácticas de cada asignatura?
9. ¿Con su experiencia, en qué creen que se puede mejorar en las prácticas que ayude a la hora de trabajar en el rubro de procesamiento de productos agroindustriales?

10. ¿Cuál es su opinión o qué sugieren hacer para poder instalar una planta pequeña de procesamiento de productos agroindustriales?
11. ¿Con la experiencia de un manejo general del proceso de productos agroindustriales enumere o mencione las limitaciones que consideran tuvieron en su formación al recibir la asignatura Bioquímica?

UDI-DEGT-UNAH

ANEXO N° 5

ENTREVISTA A LOS DOCENTES DE LA ASIGNATURA BIOQUÍMICA I

Esta entrevista se realiza a los docentes orientados a poder consensuar la idea que se tiene de elaborar un programa de la asignatura bioquímica. En este caso la entrevista se realizó de forma grupal.

OBJETIVO DE LA ENTREVISTA:

Obtener información sobre el objeto de estudio que nos ayude a poder elaborar el Programa.

PLANEACIÓN DE LA ENTREVISTA

Elaborar la guía.

1. ¿De qué manera la asignatura de bioquímica, tributa al desarrollo profesional del estudiante?
2. ¿Considera que el programa actual de bioquímica debe perfeccionarse?
¿Porque?
3. ¿Qué temas o unidades creen que se deberían tomar para que la asignatura cumpla con el objetivo que se planteó?
4. ¿Creen que es importante la realización de prácticas para desarrollar las habilidades profesionales del alumno y cuáles serían algunas de las más relevantes?
5. ¿Si se elaborara un programa cuáles creen que serían las unidades didácticas a desarrollarse y que estarían directamente relacionadas con el desarrollo de habilidades profesionales?

6. ¿Cómo sugieren que se evalúen las unidades del programa?
7. ¿Creen que sería importante la integración de asignaturas precedentes para realizar actividades para en un futuro contar con nuestro propio local para procesar productos agroindustriales y si esto sucediera como sugieren que sería esta integración?
8. ¿Cómo se realizaría una práctica en la cual el alumno pueda crear y organizar sus ideas para elaborar algún producto agroindustrial con todas las normas de calidad?
9. ¿Cómo sugieren las secuencias de los temas en relación con las prácticas “relación teoría-práctica”?
10. ¿Cómo podría fomentarse la investigación en el alumno a la hora de elaborar el programa?
11. ¿Creen que sería importante la creación de temas que incluyan nuevas tecnologías en el procesamiento de productos qué ideas tiene para plasmarlo?

ANEXO N° 6

ENTREVISTA A LOS JEFES DE PLANTA DE EMPRESAS AGROINDUSTRIALES

La entrevista que se les realizó a jefes de una planta procesadora de productos agroindustriales orientada a poder consensuar la idea que se tiene de elaborar un programa de la asignatura bioquímica.

OBJETIVO DE LA ENTREVISTA:

Obtener información sobre el objeto de estudio que nos permita describir situaciones o fenómenos y poder de esta manera elaborar el programa

PLANEACIÓN DE LA ENTREVISTA

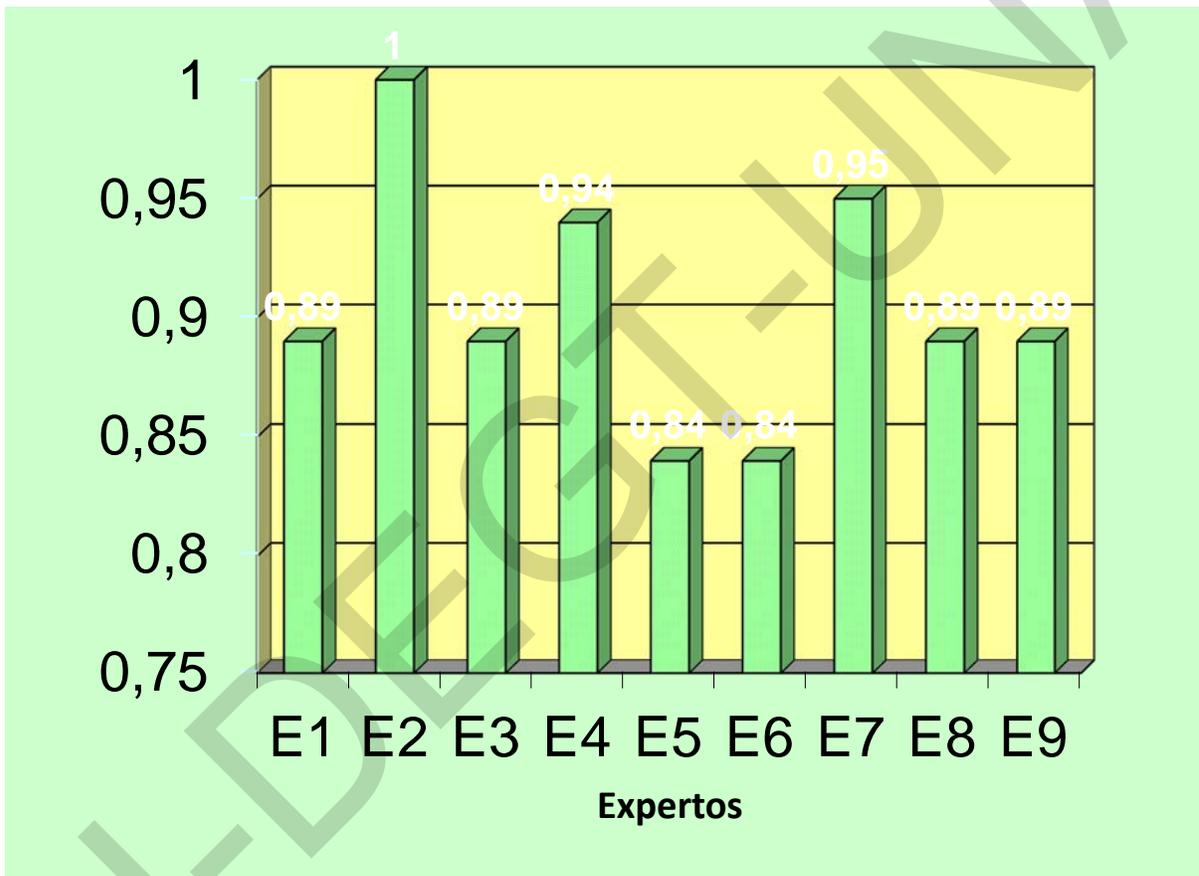
Elaborar la guía.

1. ¿En el CURC existe una asignatura en la carrera de ingeniería agroindustrial que se le denomina Bioquímica? Como conocedor del procesamiento que se le hace a los productos agroindustriales, que temas cree que se tiene que reforzar a la hora de brindar esta asignatura.
2. ¿Con su experiencia en las prácticas de esta asignatura que cree que se debe reforzar que tenga relación con lo que se maneja en una planta de procesamiento en el ámbito industrial?
3. ¿Describa el manejo que se le da a Los cultivos agroindustriales como materia prima al llegar a la planta procesadora?
4. ¿Cuáles son los puntos críticos que se detectan en el proceso de lo cultivos agroindustriales en una planta procesadora industrial?
5. ¿Cree que es importante que los alumnos realicen giras a una planta procesadora industrial o más bien cree que es mejor que manejen bien el proceso que se da en una planta semi-industrial por estar mas al alcance?

ANEXO No 7**CUADRO N° 1****COEFICIENTE DE CONOCIMIENTOS DE LOS EXPERTOS**

Experto	Análisis-teórico	Experiencia	Autores nacional	Autores Extranjero	Estado actual	Intuición	Ka	Kc	K
E1	0.2	0.5	0.05	0.04	0.04	0.05	0.88	0.9	0.89
E2	0.3	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05	1	1	1
E3	0.3	0.5	0.05	0.04	0.04	0.05	0.98	0.8	0.89
E4	0.2	0.5	0.05	0.04	0.04	0.05	0.88	1	0.94
E5	0.2	0.5	0.05	0.04	0.04	0.05	0.88	0.8	0.84
E6	0.2	0.5	0.05	0.04	0.05	0.05	0.88	0.8	0.84
E7	0.3	0.5	0.05	0.05	0.04	0.05	0.99	0.9	0.95
E8	0.3	0.5	0.05	0.04	0.04	0.05	0.98	0.8	0.89
E9	0.3	0.5	0.05	0.04	0.04	0.05	0.98	0.8	0.89

GRAFICO N° 1
COEFICIENTE DE COMPETENCIA DE CONOCIMIENTOS (K) SOBRE EL TEMA
DE LOS EXPERTOS SELECCIONADOS



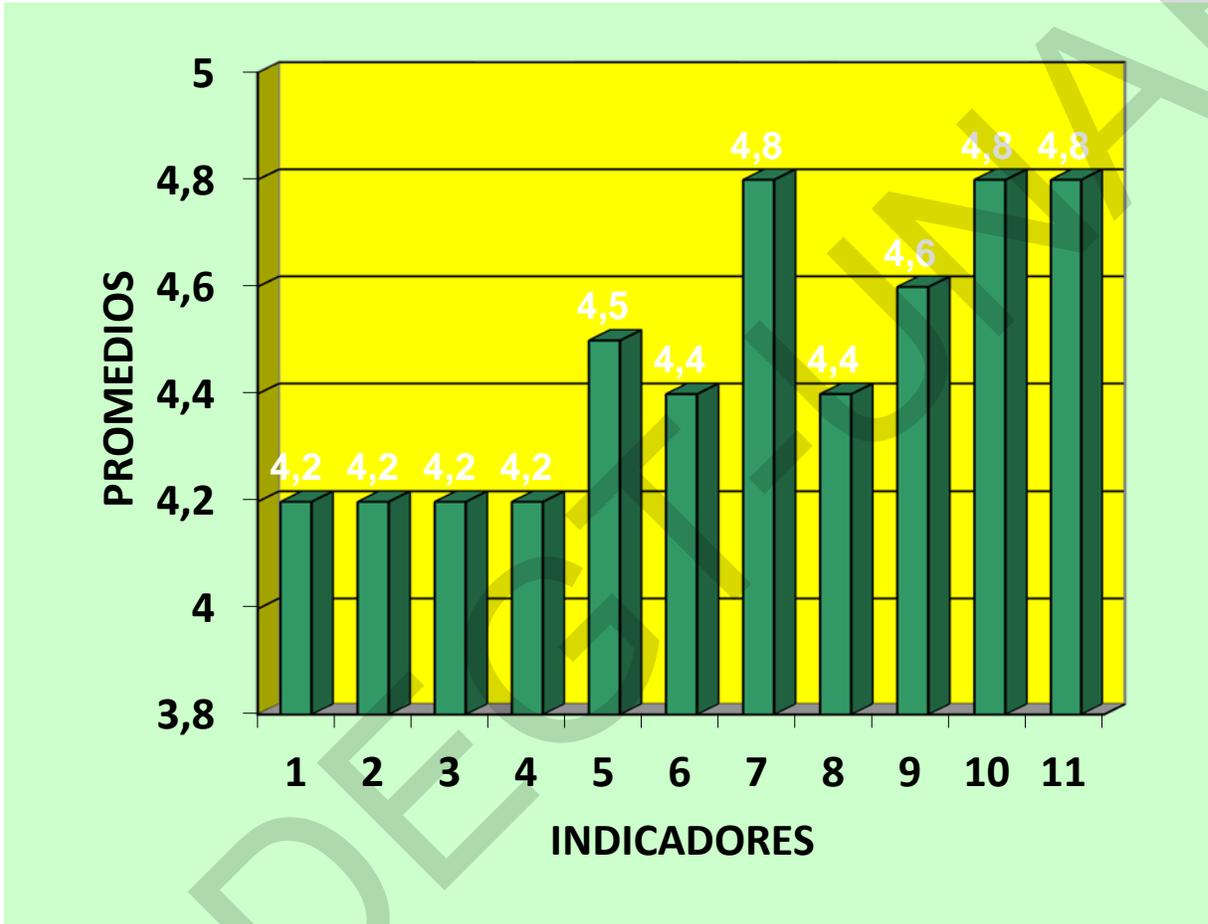
Fuente: Anexo No. 7

CUADRO N° 2
EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES SEGÚN EXPERTOS.

Expertos	Indicadores										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E1	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5
E2	5	5	5	5	5	3	4	4	5	5	4
E3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
E4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5
E5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5
E6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
E7	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4
E8	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5
E9	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5

Fuente anexo No. 7

GRAFICO N° 2
PROMEDIO DE PUNTUACIÓN DADA POR LOS EXPERTOS PARA CADA
INDICADOR



Fuente: Anexo 7

INDICADORES

1. Asequibilidad para el estudiante, en la asignatura bioquímica.
2. Orientación del trabajo independiente.
3. Pertinencia como modelo de enseñanza, vinculación en la asignatura bioquímica.
4. Vinculación con la realidad Hondureña.
5. Posibilidad de estructuración de la asignatura bioquímica y poder sistematizar los conocimientos a través de la vinculación teoría y práctica
6. Actualidad científica y novedad del programa.
7. Organización sistémica de los conocimientos, en lo referente a la presentación y diseño del programa y amabilidad del texto.
8. Posibilidades de establecimiento de relaciones interdisciplinarias del sistema de conocimientos, en el uso de nuevas tecnologías.
9. Correspondencia entre modelación - sistema de conocimientos - metodología.
10. La metodología satisface la sistematicidad e interdisciplinariedad de los conocimientos de la asignatura bioquímica.
11. Pertinencia del diseño y dinámica del sistema de conocimientos para la formación de la habilidad profesional de DIRIGIR.

CUADRO N° 3
DATOS DE LOS EXPERTOS

Datos de los Expertos				
N°	Procedencia	Grado Científico	Experiencia Docente	Categoría Docente
1	Cuba	Master	21	Profesor Auxiliar
2	Cuba	Master	23	Profesor Auxiliar
3	Cuba	Master	20	Profesor Auxiliar
4	Cuba	Master	23	Profesor Auxiliar
5	Cuba	Master	20	Profesor Auxiliar
6	Cuba	Master	25	Profesor Auxiliar
7	Cuba	Master	23	Profesor Auxiliar
8	Honduras	Master	19	Decano de facultad
9	Honduras	Master	18	Profesor Auxiliar

ANEXO No. 8

ANÁLISIS DE LOS TEXTOS UTILIZADOS EN LA ACTUALIDAD EN LA ASIGNATURA BIOQUÍMICA

TEXTOS:

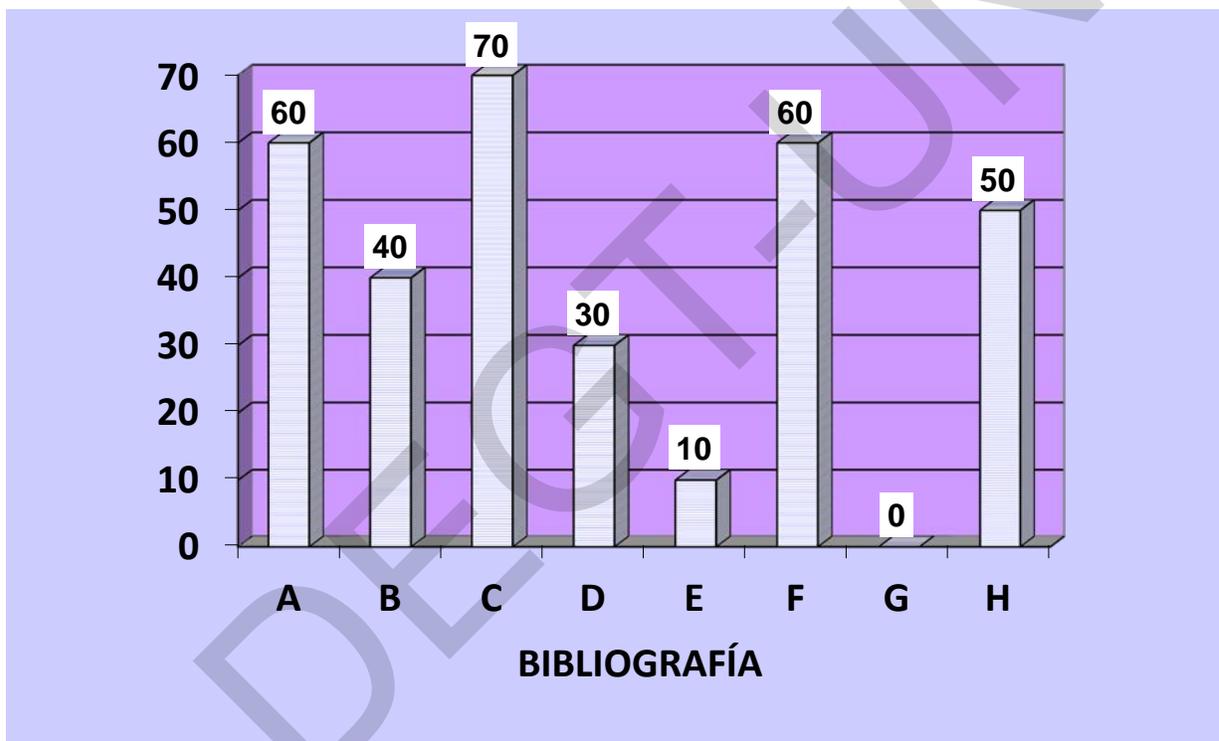
- A. H .Robert Horton, Laurence A. Moran, Raymond S. Ochs, J David Rawn, K. Gray Scrimgeour, (1995) Bioquímica. Primera edición, Edit. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México, 1995.
- B. Boyer, Rodney (2000) Conceptos de bioquímica .primera edición. Editorial internacional Thompson Editores, S.A. de C.V. México D.F.
- C. Audesirk, Teresa, Audesirk, Gerald. (1997) Biología I. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- D. Biggs, Alton. Kapicka, Chris. Lundgren, Linda. (2000) Biología, La dinámica de la vida. Editorial Mc Graw Hill. México.D.F.
- E. G. William Daub y William S. Seese, Química. Editorial Pearson Educación, México, 1996.
- F. Bailey, Philip s. Bailey, Cristina a. (1998). Química orgánica. Quinta edición. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- G. Jiménez, Luis Felipe. (2006) Conocimientos fundamentales de Biología. Primera edición. Pearson educación, México, D.F.
- H. Páginas web sugeridas en los textos de consulta.

Estos son los textos que más se utilizan en la asignatura Bioquímica y los indicadores ya se expresaron anteriormente. El siguiente cuadro nos muestra los resultados:

CUADRO N° 4**ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS TEXTOS RESPECTO A LOS INDICADORES**

LIBROS	INDICADORES											TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
A	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	60%
B	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	No	40%
C	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	70%
D	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	30%
E	No	No	Si	No	10%							
F	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	60%
G	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	0%
H	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	No	50%

GRÁFICO N° 4
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA BIBLIOGRAFÍA SEGÚN EXPERTOS



Fuente Anexo No. 8

ANEXO N° 9
PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL CENTRO
UNAH – CURC

12 Años Formando Profesionales
1996-2008

CARRERA:
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

La Reforma Universitaria esta en Marcha
¡Participemos Todos!

COMAYAGUA, COMAYAGUA

DESCRIPCIÓN:

El **Ingeniero Agroindustrial**, es el profesional universitario con capacidad científica y técnica, preparado para dirigir empresas industriales que procesen materias primas de origen agrícola, pecuario, pesquero, forestal, o en el procesamiento de productos, para llevarlas a un mejor grado de elaboración.

ÁREAS DE COMPETENCIA

- ☞ Desarrollo de la agroindustria nacional, mediante la formación de personal con capacidad en la ejecución de funciones, correspondientes al mando medio dentro del proceso productivo.
- ☞ Investigar el aprovechamiento racional de los recursos naturales del país, susceptible a la industrialización.
- ☞ Brindar conocimientos en procesos agroindustriales más importantes del país, y de la región en particular, para que sus egresados se incorporen inmediata y efectivamente a las unidades productivas.

PERFIL PROFESIONAL DEL INGENIERO AGROINDUSTRIAL

- ☞ Dirigir empresas agroindustriales que procesan materias primas, agrícolas, pecuarias, pesqueras y forestales, entre otras.
- ☞ Elaborar proyectos para el desarrollo de complejos agroindustriales.
- ☞ Dirigir proyectos de investigación tendientes a aprovechar industrialmente materias primas, desechos agropecuarios o sub-productos industriales.
- ☞ Supervisar el manejo de las materias agropecuarias para prevenir su deterioro, optimizando su aprovechamiento.

REQUISITOS DE INGRESO

Poseer cualquiera de los títulos siguientes: Bachiller en Ciencias y Letras, Maestro de Educación Primaria, Perito Mercantil y Contador Público, Bachiller Industrial, Maestro de Educación Musical, Bachiller en Artes Graficas, Bachiller en Ciencias y Técnicas, Bachiller en Ciencias Agrícolas, Técnico Pecuario, Técnico Agrícola, Bachiller en Ciencias Forestales, Bachiller Técnico Industrial, Bachiller en Computación (Los que

poseen este título deberán presentar la documentación del Ministerio de Educación donde se les envía al Bachillerato en Ciencias y Letras).

DOCUMENTOS:

- ☞ Título original de Educación Media, y dos fotocopias tamaño carta del mismo, en su defecto, certificación original del Acta de Graduación y una fotocopia.
- ☞ Tarjeta de identidad, original; y dos fotocopias, o la certificación original de la Partida de Nacimiento y una fotocopia.
- ☞ Dos fotografías tamaño Carné.
- ☞ Cancelación de boletas.

DURACIÓN DE LA CARRERA

Doce períodos académicos, comprendiendo un total de 54 asignaturas, para acumular 204 unidades valorativas.

PLAN DE ESTUDIO

PRIMER PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
1. MM-110 Matemática I	5	Ninguno
2. MM-111 Geometría y Trigonometría	5	Ninguno
3. EG-011 Español General	4	Ninguno
4. IN-101 Ingles I	4	Ninguno
5. IA-101 Introducción a la Agroindustria	2	Ninguno
	20	

SEGUNDO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
6. MM-201 Calculo I	5	MM-110 y MM-111
7. DQ-101 Dibujo I	2	MM-111
8. QQ-103 Química General	5	Ninguno
	12	

TERCER PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
9. BI-121 Biología General	5	Ninguno
10. AQQ-211 Química Analítica	4	QQ-103
11. SC-101 Sociología	4	Ninguno
12. MM-211 Vectores y Matrices	3	MM-110 y MM-111
13. AII-952 Higiene y Seguridad Industrial	2	QQ-103
14. HH-101 Historia de Honduras	4	Ninguno
	22	

CUARTO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
15. IN-102 Ingles II	4	IN-101
16. MM-202 Calculo II	5	MM-201
17. FS-100 Física General I	5	MM-201, MM-211
18. AG-212 Procesos Agroindustriales	3	QQ-103, IA-101
19. QQ-221 Química Orgánica	4	QQ-103
20. BI-130 Educación Ambiental	3	Ninguno
	24	

QUINTO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
21. FS-200 Física General II	5	FS-100, MM-202
22. CP-021 Contabilidad I	4	AG-212
23. MM-401 Estadística	3	MM-202
	12	

SEXTO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
24. QQ-528 Operaciones Unitarias I	2	FS-200
25. DQ-103 Dibujo Técnico	2	DQ-101
26. MM-116 Introducción a la Computación	3	MM-110
27. PO-940 Psicología Industrial	4	AG-212
28. AMB-113 Microbiología General	4	BI-121 y QQ-221
29. AG-131 Costos Agroindustriales	4	CF-021
	20	

SÉPTIMO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
30. AE-621 Mercadotecnia	4	AG-131
31. AQQ-533 Bioquímica	4	QQ-528, QQ-221
32. AG-213 Producción Agrícola I	4	CF-021
33. AG-323 Producción Pecuaria I	4	CF-021
34. QQ-530 Operaciones Unitarias II	3	QQ-528
	19	

OCTAVO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
35. AG-230 Ingeniería de Métodos	3	MM-401
36. AG-321 Biotecnología	3	AQQ-533
37. EO-021, EO-023, EO-025, EO-026 Optativa de Humanidades	4	EG-011
	10	

NOVENO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
38. AG-324 Producción Pecuaria II	4	AG-323
39. AG-322 Producción Agrícola II	4	AG-213
40. AG-326 Maquinas y Plantas Agroindustriales	4	AG-230
41. AG-327 Administración Agroindustrial	4	AE-621
42. IN-103 Ingles III	4	IN-102
	20	

DÉCIMO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
43. AG-425 Procesamiento de Carnes	4	AG-324
44. AG-328 Procesamiento de Granos Básicos, Frutas y Hortalizas	4	AG-223
45. AG-329 Manejo y Procesamiento de Desechos Agroindustriales	4	AG-326
46. AG-330 Calidad Total	4	AG-326
47. FF-101 Filosofía	4	Ninguno
	20	

ONCEAVO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
48. RR-150 al RR-190 Educación Arte y Deporte	3	Ninguno
49. AG-331 Procesamiento de Cultivos Agroindustriales	4	AG-223
50. AMB-114 Microbiología de Alimentos	4	AMB-113
	11	

DOCEAVO PERIODO		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
51. AG-422 Procesamiento de Lácteos	4	AMB_114, AG-324
52. AG-333 Formulación y Evaluación de proyectos Agroindustriales	3	AG-331, AG-330
53. AG-510, AG-520, AG-530, AG-540, AG-550, AG-560, AG-570, AG-580 OPTATIVA	3	CF-021
54. AG-334 Tecnología de Alimentos	4	AMB-114
	14	

OPTATIVAS		
ASIGNATURA	U.V.	REQUISITO
1. AG-510 Administración de Recursos Humanos	3	AG-327
2. AG-520 Instalaciones Mecánicas, Eléctricas Agroindustriales	3	AG-326
3. AG-530 Refrigeración y Aire Acondicionado	3	AG-326
4. AG-540 Electrónica Industrial Básica	3	AG-326
5. AG-550 Métodos y Técnicas de Investigación	3	AG-330
6. AG-560 Industria de la Madera	3	AG-329
7. AG-570 Acuicultura	3	AG-329
8. AG-580 Informática	3	MM-116

“La Educación es la Primera Necesidad de la Republica”