

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
HONDURAS**  
**MAESTRÍA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS**



**DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA ESTRATEGIA INNOVADORA  
PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN  
EN LA CARRERA DE MICROBIOLOGÍA**

**TESIS**

que para obtener el grado de

**Maestra de Educación en Ciencias  
con orientación en el Área de la Salud**

presenta

**M.Sc. IRMA GLORIA ENAMORADO PAZ**



Tegucigalpa, Honduras

2005

UDI-DEGT-UNAH

DONACION

...: Terma Gloria Enamorada Paz

Fecha: Agosto 2006

## AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

### **Rector**

Abog. Guillermo Augusto Pérez Cadalso Arias

### **Vice – rector**

Dr. Francisco Dubón Paz

### **Secretario General**

Dr. Yovanny Dubón Tróchez

### **Directora del Sistema de Estudios de Postgrado**

Dra. Margarita Oseguera de Ochoa

### **Coordinadora de la Maestría de Educación en Ciencias**

Dra. Anabelén Castillo de Rodríguez

## I- RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo diseñar y aplicar una estrategia innovadora como una propuesta para integrar la investigación en las asignaturas específicas y así fortalecer la Carrera de Microbiología.

Corresponde a un estudio exploratorio, con enfoque cuantitativo y tendencia al mixto. Con diseño experimental y ejecución en el laboratorio y el campo. El análisis de los resultados: cuantitativo y cualitativo. La población: estudiantes y profesores. La muestra: no probabilística pero representativa, seleccionada por asignaturas. Como instrumento: el cuestionario, aplicando el consentimiento libre e informado y normas de bioseguridad para la toma y procesamiento de las muestras de los participantes en los análisis.

El diseño de la estrategia innovadora se centra en la modificación de los programas de dos asignaturas específicas, teórico-prácticas: Inmunología y Pasantía de Serología; resaltando los elementos de la planeación didáctica, muy particularmente dando relevancia a **1) los objetivos** ¿para qué enseñar?, con respuestas como: Para lograr el **aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y valores y desarrollar proyectos de investigación** y a **2) las \*actividades de aprendizaje** ¿cómo aprenderán? Tomando en cuenta los **conocimientos previos**, la participación activa de los estudiantes en: lluvia de ideas, lectura sobre los temas, **investigación y descubrimiento, exposición, discusión, preguntas y respuestas, solución de problemas**, prácticas de laboratorio y sus reportes.

Se ejecutaron, presentaron y publicaron: 3 trabajos de investigación de Inmunología y 17 trabajos individuales más 1 grupal de la pasantía de Serología. Todos basados en lograr la transposición didáctica, provocar el análisis crítico, la reflexión, desarrollar la creatividad, considerar el contexto social, la interacción, pretendiendo que los problemas científicos que se presentan en el aula, estén conectados con la realidad, para incentivar aprendizajes duraderos y útiles, ya que los estudiantes aprenden y se desarrollan en la medida en que pueden construir significados en torno a los contenidos curriculares.

**INDICE**

<b>I-</b>	<b>Resumen</b>	<b>I</b>
<b>II-</b>	<b>Antecedentes generales</b>	<b>1</b>
<b>III-</b>	<b>Antecedentes particulares</b>	<b>16</b>
<b>IV-</b>	<b>Planteamiento del problema</b>	<b>27</b>
<b>V-</b>	<b>Justificación</b>	<b>29</b>
<b>VI-</b>	<b>Objetivos</b>	<b>30</b>
<b>VII-</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>31</b>
<b>VIII-</b>	<b>Características del estudio</b>	<b>32</b>
<b>IX-</b>	<b>Metodología</b>	<b>33</b>
<b>X-</b>	<b>Resultados y Discusión</b>	<b>37</b>
<b>XI-</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>68</b>
<b>XII-</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>69</b>
<b>XIII-</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>70</b>

Anexos

## II- ANTECEDENTES GENERALES

Al desarrollar un proyecto de investigación educativa aplicada a las ciencias se pretende contribuir con el cómo mejorar la enseñanza y por ende el aprendizaje de las ciencias en los alumnos, siendo este el propósito de la presente tesis, que aspira describir algunos lineamientos que aseguren una decisión óptima para que los estudiantes participen activamente en el fortalecimiento de la investigación en la Carrera de Microbiología.

### SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Educación es la acción y el efecto de educar. Educar es desarrollar o perfeccionar las facultades intelectuales y morales del niño o del joven por medio de preceptos, ejercicios y ejemplos (Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003), por lo tanto, se considera que **una vía para agilizar el desarrollo humano a mediano y largo plazo es mejorando la calidad de la educación.**

Lo anterior es ratificado en la práctica, porque cuando los políticos y los ciudadanos confrontan problemas graves referentes a asuntos humanos, casi invariablemente concuerdan e insisten en que las soluciones finales solo se obtendrán por medio de la educación. Es así que, la educación se constituye como el recurso final a juicio de la mayoría de la gente, aunque son pocos los que al plantear problemas concernientes a la educación tienen alguna idea de la educación necesaria y, menos son los que están dispuestos a proporcionar a las instituciones y organismos educativos el apoyo necesario para lograr una solución. No obstante, se concede a la educación una importancia central teórica que viene a ser casi un axioma en las esferas mejor informadas (Melby, E., 1966).

Al investigar sobre ello, nos encontramos con decisiones consensuadas tales como la siguiente: "La educación constituye un campo de alta prioridad en la política de desarrollo integral de las naciones latinoamericanas" (Declaración de los Presidentes de América, 1967).

Pese a todas las buenas intenciones, aún surge la pregunta: ¿Por qué la educación anda tan mal en nuestra sociedad, cuando ésta la acepta de manera tan generalizada como un medio para resolver todos sus problemas? Fundamentalmente, es porque la respuesta entraña valores sociales e individuales. Vivimos en una sociedad que mide el éxito por la capacidad de ganar dinero, lo que nos lleva a valorar al máximo ciertas cosas, los objetos materiales que podemos ver, comprar y usar. Además del problema de los valores existe también el de la comprensión. La palabra educación se emplea de un modo muy superficial y vasto. Por lo común, se cree que la educación es conveniente; cuando menos ayuda a mejorar la situación económica. Se supone que instrucción significa aprender. Pero la persona común se esfuerza poco en esclarecer dudas e interrogantes como ¿cuál es el significado de aprender?, ¿qué clase de instrucción es la de mayor valor?, ¿cómo tiene lugar la adquisición de conocimientos? Hay, pues, una tendencia a simplificar en exceso el significado tanto del sistema de aprender como el de enseñar, a considerar el aprender como la mera adquisición de hechos o conocimientos y habilidades, y el de enseñar como la transmisión de hechos y la conservación de un control disciplinario. Puesto que todos estos temas parecen sencillos, carece de importancia, a juicio de muchos, el hecho de prestarles generoso apoyo, y consideran que no se requiere personal de gran competencia y preparación para ello (Melby, E., 1966).

En las últimas décadas, América Latina ha vivido un período de expansión económica y de ampliación del sistema educativo. A pesar de los esfuerzos realizados, no se ha superado aún la situación de menoscabo en que se encuentran las grandes mayorías. Tiempo atrás, la estrategia regional de desarrollo, se estructuró con la idea de crear sectores económicos y áreas geográficas de avanzada, sobre todo en cuanto a capacidad productiva industrial; pero también en las áreas científicas, administrativas y de comunicación, en la convicción de que estas áreas avanzadas arrastrarían en su impulso a los sectores más tradicionales. Esta estrategia no dio importancia, en un comienzo, ni a la inversión educativa ni a la social. Posteriormente se concibió la educación como factor de crecimiento económico, como inversión que aumentaría la tasa de crecimiento.

Así, el sector dejó de ser considerado como gasto que limita la capacidad de inversión de la sociedad, para ser considerado como una inversión en recursos humanos, los cuales están llamados a convertirse en factores básicos para crear y acelerar el desarrollo. Esto lo podemos constatar con las diversas declaraciones a nivel gubernamental, las cuales destacan el carácter prioritario de la educación.

Las experiencias en los últimos años, han dado origen a una revisión y ampliación del concepto del desarrollo, haciéndose resaltar su carácter integral y que el desarrollo es fundamentalmente de la personas, por lo cual no puede medirse sólo por los bienes o recursos de que dispone la comunidad, sino apreciarse fundamentalmente por la *calidad de las personas* que lo producen o lo usan. Este enfoque fue recogido por los Ministros de Educación de América Latina y el Caribe, quienes expresaron en 1979 que una nación desarrollada sería aquella cuya población es “informada, culta, eficiente, productiva, responsable y solidaria” (UNESCO, 1979).

En 1980, dichos Ministros destacaron que “el proceso de desarrollo educativo debe ser definido dentro de un concepto amplio de desarrollo integrado, armónico e independiente que tenga por eje central la valoración de la persona en sus distintas dimensiones y la satisfacción de sus necesidades fundamentales, dando especial énfasis a la promoción de los sectores sociales que sufren de situaciones de desventaja” (CIECC/OEA, 1980).

También el Banco Mundial, destacó un enfoque comprensivo del desarrollo, en que subraya el significado de la educación en tres formas interrelacionadas: como necesidad humana básica, como forma de resolver otras necesidades básicas y como actividad que sostiene y acelera el desarrollo global (World Bank, 1980).

## EN HONDURAS

Se asume que una educación de calidad es aquella que proporciona a los estudiantes los conocimientos, las habilidades intelectuales y las actitudes interpersonales requeridas para que ellos puedan desenvolverse en el mundo globalizado de hoy. En síntesis, es el aprendizaje de disposiciones para el pensamiento complejo, para el trabajo en red y para el discernimiento ciudadano (PNUD, 2002).

Analizando cifras reportadas en el Informe sobre Desarrollo Humano, Honduras muestra en el 2003 un valor del Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.657, el cual al compararlo con el IDH de 1998 que es 0.634, tiene una diferencia (0.023) que denota un ritmo de crecimiento demasiado bajo. Con la salvedad de que los principales avances para el año 2003 se detectan en las dimensiones de educación y levemente en salud, mientras que el ingreso tiene una tendencia a disminuir. En la dimensión educativa se han venido logrando avances, sobre todo en materia de alfabetización y en la matrícula a nivel de educación primaria, *pero los mismos no han sido suficientes para mejorar de modo significativo los niveles de desarrollo humano.* Y esto se entiende muy bien porque en Honduras la cobertura educativa es de 87.7% en educación primaria, 34.5% en educación secundaria, 18.2 para el ciclo diversificado y apenas de 10.6% en educación universitaria. Este dato último nos dice que en Honduras, sólo un joven de diez tiene acceso a la educación universitaria.

De las 111,766 personas matriculadas en el nivel superior el año 2002, el 80% correspondían a estudiantes de las universidades estatales, y el resto de las 10 universidades privadas que funcionan en el país. Ese mismo año se graduó un 5% del total de la matrícula, el 88% con el grado de licenciatura y sólo el 1% con nivel de postgrado.

La constitución de la República de Honduras establece que el fin supremo del Estado y de la sociedad es la persona humana, entendiéndose por ello el imperativo de promover la plena realización de las aspiraciones de la sociedad en su

conjunto Pero Honduras presenta un grave atraso histórico con respecto a las principales variables económicas y sociales. Por lo tanto, uno de los retos más importantes que el país debe enfrentar en los próximos años, es lograr el mayor desarrollo humano posible, en el contexto de un mundo cada vez más globalizado y competitivo. En tal sentido, el Gobierno enfoca sus esfuerzos en la ejecución de la Estrategia para la Reducción de la Pobreza (instrumento de política relevante), mediante programas sectoriales en áreas fundamentales como: **educación**, cultura, salud, agua y saneamiento, vivienda y redes de protección social (Grupo Consultivo, 2004).

En lo que respecta a la Educación Superior, la población de 18 a 23 años es la que constituye la demanda potencial de las universidades. Una reunión de la OEA, con Expertos no Gubernamentales, identificó varios problemas de la educación superior, entre ellos: Las presiones para el aumento de matrículas como consecuencia de una serie de fenómenos socio-económicos y educativos; el aumento explosivo de los conocimientos y de la información, especialmente en los campos científico y tecnológico; los problemas estructurales y de funcionamiento de las actuales instituciones de educación superior; el hecho de que el mayor dinamismo de las economías no se ha manifestado en un aumento parejo de la demanda de profesionales; y la complejidad del desarrollo económico y social que provoca una tendencia a la diversificación de especialidades.

Esta situación y muchas otras, imponen concebir el nivel de educación superior como un sistema complejo de instituciones y mecanismos dentro del cual la universidad desempeña un papel importante, pero no excluyente. Se ha ensayado una desconcentración racional de la actividad universitaria a través de universidades o centros regionales para evitar la masificación. También la diversificación de la oferta de las carreras del sistema de educación superior puede hacerse en forma tal que no se creen esas estructuras académicas rígidas que tiendan a perpetuarse. Y por último, enfáticamente se señala que **el avance de los conocimientos científicos requiere de una actualización de los métodos pedagógicos que se usan en las universidades y de un papel más activo del alumno en su propio aprendizaje** (OEA, 1980).

Y es que la ciencia y la tecnología actualmente inciden de una manera muy destacada en la sociedad, por lo que urge en ella, desarrollar una cultura científica y tecnológica, a fin de comprender mejor la oferta de conocimientos y servicios que ofrece el mundo moderno con aplicación a la vida tanto personal como profesional.

De por sí, la actividad educativa en general y muy particularmente la científica es compleja, por ello hay necesidad de una adecuada enseñanza de las ciencias, la cual contribuye con el desarrollo del pensamiento lógico, el logro de conocimientos pertinentes para la vida y de actitudes reflexivas, críticas, flexibles y creativas que les permitan a los alumnos tomar decisiones con fundamento.

La enseñanza de las ciencias favorece en los estudiantes el desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, razonamiento, abstracción y comunicación, la construcción de pensamientos autónomos y el desarrollo de una personalidad individual y social.

Por ello es importante tomar en cuenta que cualquier propuesta innovadora en la enseñanza de las ciencias debe basarse en los resultados de la investigación de la psicología cognitiva, la didáctica de las ciencias y la práctica pedagógica, de la epistemología y de la fuente social, con la consecuente reflexión crítica sobre ello (Nieda, J. y Macedo, B., 1998).

## FUENTES DEL CURRÍCULO

1- Es la **fente psicopedagógica** la que ofrece información sobre **cómo aprenden los alumnos** y la forma en **cómo construyen los conocimientos científicos**, con base en las teorías sobre el aprendizaje. Entre las más relevantes están:

- **La concepción conductista:** Es la que espera en los alumnos un cambio de conducta, un aprendizaje con conducta, asociado al esquema estímulo-respuesta,

en ella la repetición es la garantía para aprender y se considera que se puede enseñar todo desde la materia que se imparte (Woolfolk, A. E., 1990).

- **La teoría de Piaget:** Considera el aprendizaje como un proceso constructivo interno, personal y activo, teniendo en cuenta las estructuras mentales del que aprende, donde el mecanismo básico de adquisición de conocimientos consiste en un proceso en el que las nuevas informaciones se incorporan a las estructuras preexistentes en la mente, adquiriéndose evolutivamente en fases o estadios sucesivos, las cuales se modifican y reorganizan según un mecanismo de asimilación y acomodación facilitado por la actividad del alumno (Piaget, J., 1970).

- **La teoría de Vygotsky:** Llamada la teoría social de la mente, considera lo que el alumno puede aprender por si mismo de acuerdo a su nivel de desarrollo y lo que puede aprender con ayuda de otros más aventajados (zona de desarrollo próximo), considerando la construcción social de conocimientos, donde la interacción social a través del lenguaje es muy importante. Es decir, se aprende en interacción con los demás y se produce el desarrollo cuando internamente se controla el proceso, integrando las nuevas competencias a la estructura cognitiva (Vygotsky, L.S., 1962).

- **La teoría de Ausubel:** Esta da especial importancia a los conocimientos previos del alumno en la adquisición de nuevas informaciones para el logro del aprendizaje significativo. Llama "organizadores previos" a una especie de puentes cognitivos o anclajes, a partir de los cuales los alumnos pueden establecer relaciones significativas con los nuevos contenidos, defendiendo el modelo didáctico de transmisión-recepción significativo (Ausubel, D., 1968).

- **Las concepciones alternativas:** Son ideas (erróneas) que generalmente se adquieren antes de la instrucción, distintas de las científicas, con las cuales se interpretan los fenómenos en la realidad cotidiana, buscando más solucionar los problemas de la vida que profundizar en su comprensión (Pozo, J. I., 1991).

- **El modelo constructivista:** Resalta el papel del que aprende. Toma como punto de referencia las ideas previas de los estudiantes e intenta ponerlas en cuestionamiento, creando así conflictos cognitivos, a fin de que se produzca insatisfacción y de esta manera se puedan asimilar las nuevas ideas científicas. Considera también necesarios los cambios metodológicos y epistemológicos, lo que supone que los alumnos aborden los problemas con procedimientos científicos más rigurosos y logren también con ello un cambio actitudinal. Además, toma en cuenta la concepción social y los aspectos afectivos en la construcción de conocimientos (Driver, R. y Oldham, V., 1986, Gil, D. y Carrascosa, J., 1985).

2- La **fuerza epistemológica** es a través de la cual se encuentra respuesta a **cómo se aprende ciencia** a partir de las reflexiones sobre la construcción del saber científico, con las diferentes concepciones de la ciencia vinculadas con la enseñanza. Entre las más destacadas están:

- **La ciencia acumulativa:** Esta sugiere que las grandes verdades de la ciencia ya han sido reveladas y en poco tiempo se completarían. Corresponde a un diseño curricular científico basado en una secuencia de contenidos conceptuales definitivos, de verdades incuestionables, organizados según la lógica de la materia y transmitidos por un docente dueño absoluto del saber, cuya autoridad es indiscutible (Nieda, J. y Macedo, B., 1998).

- **La empirista-inductivista:** Se basa en el conocimiento y práctica de los métodos científicos, dándole importancia a los procesos. O sea el conocimiento científico se obtiene inductivamente a partir de las experiencias en las que los procesos juegan un papel central. Así este “aprendizaje por descubrimiento” supone redescubrir lo ya descubierto (Millar, R. y Driver, R., 1987).

- **Los paradigmas de Khun:** Basados en la historia de los descubrimientos científicos. La ciencia se caracteriza más por los paradigmas (esquema conceptual) empleados por los científicos que por los métodos de investigación. La ciencia es un hecho colectivo y son fundamentales las características

sociológicas de la comunidad científica, para la adopción de nuevos paradigmas (Kuhn, T., 1975).

- **Las teorías o programas de investigación de Lakatos:** Constan de dos componentes: un núcleo central (ideas centrales de la teoría) y un cinturón protector de ideas auxiliares, impidiendo que el núcleo sea refutado. Aquí la falsación se produce cuando se encuentra otra teoría mejor, que sea capaz de explicar los problemas que ya explicaba la anterior y de predecir nuevos hechos (Lakatos, I., 1983).

- **La concepción de la ciencia actual,** con características como:

- \* Conocimientos que se desarrollan en el marco de unas teorías que dirigen la investigación de los científicos.
- \* Teorías en perpetua revisión y construcción.
- \* Resolución de problemas dándole importancia a la formulación de hipótesis y su contrastación.
- \* Metodologías no sujetas a reglas fijas, ordenadas y universales.
- \* Tarea colectiva con líneas diversas aceptadas por la comunidad científica.
- \* Actividad impregnada por el momento histórico en el que se desarrolla, involucrada y contaminada por sus valores.
- \* Actividad sujeta a intereses sociales y particulares, poca objetiva y difícilmente neutra (Nieda, J. y Macedo, B., 1998).

Además de lo anterior, la necesidad de proponer currículos científicos en íntima relación con las características, problemas y necesidades sociales, otorga a la **fuerza social** suma importancia, sobre todo al definir los objetivos, seleccionar los contenidos y los enfoques metodológicos como ser las actividades de aprendizaje y de evaluación, incidiendo esto en la motivación hacia el aprendizaje científico (Nieda, J. y Macedo, B., 1998).

Al tratar de analizar y orientar un poco más lo anterior, es necesario introducirse al concepto de los paradigmas aplicados en la educación. Kuhn en su obra *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (Kuhn, T., 1975) utiliza el término

“paradigma” en no menos de 21 maneras diferentes, hoy es posible separar los paradigmas de acuerdo a su postura ontológica, su enfoque epistemológico y su estrategia metodológica. Con base en lo anterior, Guba propone tres paradigmas: El positivista, el postpositivista y el constructivista.

El paradigma positivista sostiene el realismo ontológico al decir que se puede descubrir cómo funciona la naturaleza y predecir los fenómenos naturales. El conocimiento se obtiene al formular las preguntas correctas a la naturaleza y dejar que ésta responda. La metodología utilizada es manipulativa y experimental. El centro del problema científico es lo empírico, o sea, la naturaleza misma en cuanto es capaz de someterse a experimentación cuidadosamente controlada.

El paradigma postpositivista sostiene una postura ontológica más modesta al aceptar que la imperfección de los sensorios y el intelecto humano no permiten percibir y conocer el mundo y sus causas tal como están “ahí afuera”. Desde el punto de vista epistemológico, los hallazgos emergen dentro de la interacción del investigador y lo investigado, llegándose a la objetividad como un “ideal regulatorio”. Para trabajar metodológicamente, habrá que recurrir al “multiplicismo crítico” según Cook, donde son muchos los que opinan sobre la validez de un hallazgo.

El paradigma constructivista sostiene que tanto el positivismo como el postpositivismo deber ser reemplazados, en especial en el tratamiento a los problemas sociales y educativos. Los argumentos para ello, son cuatro:

- 1) Todos los hechos se dan dentro de un marco teórico-conceptual o constructo.
- 2) No se logra comprobar suficientemente ninguna teoría por el problema de la inducción. La teoría se utiliza como una “ventana” desde la que se observa.

- 3) La investigación no puede librarse de valores, sean ellos del investigador o de la sociedad en donde trabaja.
- 4) La interacción diádica entre el investigador y lo investigado u objeto, está dentro de un todo coherente. El conocimiento es el resultado de una actividad humana, nunca totalmente verificable, pero siempre cambiante y acumulativa.  
(Guba, E.G., 1990)

Por otro lado, Bruer en Escuelas para pensar: Una ciencia del aprendizaje en el aula, en su capítulo sobre Principiantes inteligentes: Saber como aprender, nos muestra las cuatro teorías que explican cómo aprenden los alumnos, desde la antigua (años 50) donde el intelecto se construye a través de disciplinas formales, la cognitiva (años 70) a través de habilidades generales de pensamiento y aprendizaje, la especialización (años 80) a través de habilidades y conocimientos sobre materias específicas, hasta la actual nueva síntesis, a través de materias específicas, habilidades metacognitivas y estrategias generales, describiendo cada teoría e indicando sus ventajas y limitaciones (Bruer, J., 1997).

Tratando de relacionar por un lado los paradigmas en el ámbito educativo y por el otro las teorías de cómo aprenden los alumnos, nos encontramos hoy en día con propuestas de modelos educativos, que no deben tomarse desde un punto de vista tan radical como hay quienes lo pretenden, por el contrario, deben conocerse bien sus ventajas y desventajas y potenciar lo que según nuestra realidad se puede adaptar, con miras a lograr el propósito de la educación.

Dentro de una variedad de modelos educativos clasificados, se distinguen tres modelos fundamentales:

- 1) El modelo con énfasis en los contenidos (llamado también cognitivo, tradicional o de transmisión),
- 2) El modelo del adiestramiento (educación con énfasis en los efectos o los

resultados, pedagogía del adiestramiento, conductista) y

- 3) El modelo con énfasis en el proceso (pedagogía de la problematización) (Departamento de Microbiología, 2004).

## PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Fundamentalmente, las diversas disciplinas científicas son semejantes en cuanto que dependen de la evidencia, el empleo de hipótesis y teorías, los tipos de lógica que utilizan y muchos aspectos más. Sin embargo, los científicos difieren en gran medida entre sí respecto a los fenómenos que investigan y la forma en que lo hacen. Por eso, para el contexto de los países en desarrollo como Honduras, el tipo de investigación orientada a problema puede considerarse como una buena estrategia para aumentar la capacidad de investigación y educación.

Cuando nos referimos al **pensamiento científico** estamos hablando de la **capacidad de hacer preguntas y construir respuestas que se pueden verificar**.

Por eso, al formar a los estudiantes con un pensamiento científico, se les proporcionan las herramientas para ser **más críticos** ante diferentes situaciones, **enfrentar problemas y tomar decisiones** con elementos sólidos (Castilleja, M., 2001).

## EDUCACIÓN EN CIENCIAS

El ser **curioso, inquisitivo, escéptico y creativo**, son unas de las **características** que se mencionan importantes en el **investigador** para lograr su concreción a través de proyectos de investigación; lo cual implica contar con las **capacidades, el conocimiento, las habilidades, las actitudes y los valores** necesarios, siendo la **educación un pilar fundamental** a tomar en consideración.

Una corriente importante en la educación científica o educación en ciencias, es aprender haciendo, es decir, que la mejor manera de que los estudiantes aprendan ciencia es haciendo ciencia, y que su enseñanza debe basarse en experiencias que les permitan investigar y reconstruir los principales descubrimientos científicos. Este enfoque se basa en el supuesto de que la metodología didáctica más potente es de hecho la propia metodología de la investigación científica.

Los modelos y las teorías elaboradas por la ciencia, también sus métodos y valores, son producto de una construcción social. Dado que la investigación científica se basa en la generación y resolución de problemas teóricos y prácticos, la propia enseñanza de la ciencia deberá organizarse también en torno a la resolución de problemas (Pozo, J.I. et al, 2000).

## **INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

Se reporta que los bajos niveles educativos del país pueden considerarse una de las limitantes principales de la creatividad, especialmente en las áreas de la ciencia y la tecnología. Los indicadores muestran que el nivel terciario de la educación superior se encuentra concentrado en la formación de profesionales a nivel de licenciatura para atender la demanda laboral básica en los sectores gubernamental y privado; mientras es escasa la formación a nivel de postgrados (maestrías y doctorados) donde se desarrolla la especialización y la investigación en las distintas áreas del conocimiento. La información sobre las actividades de investigación y desarrollo en universidades y centros privados se reporta como mínima y dispersa. En Honduras el número de investigadores por millón de habitantes resulta próximo al de los países vecinos como El Salvador y Guatemala, muy inferior al de Costa Rica y en extremo distante al de países industrializados como Estados Unidos (PNUD, 2003).

El Departamento de Microbiología, responsable tanto académica como administrativamente de la Carrera de igual nombre, está entre los primeros lugares

de unidades académicas que desarrollan actividades de investigación en la UNAH (DICU, 1999 - 2003) y aún así, la exigencia como resultado de la autoevaluación es **que se ejecuten más proyectos de investigación** que se interrelacionen con la extensión, los cuales **sean suficientemente divulgados** a nivel intra como inter institucional y **que tengan impacto** en el abordaje de los problemas tanto a nivel de salud pública como en el ámbito productivo.

En el informe sobre la validación del proceso de Autoevaluación de la Carrera de Microbiología realizada por los pares académicos externos, ellos señalan: "Fue muy evidente para los pares académicos que en el diseño y ejecución de investigación científica, el Departamento de Microbiología, es un referente obligado y competente para los graduados, estudiantes y empleadores. De tal modo que la realización de más proyectos de investigación en los cuales participen el mayor número de sectores es una acción de mejoramiento sumamente coherente y atinada" (Pares académicos externos, 2003).

Dentro de sus principios fundamentales, la filosofía universitaria sostiene que la **Universidad sólo puede incorporarse a la universalización del saber científico produciéndolo, en lugar, de sólo transmitirlo.** Por lo tanto la universalidad del saber científico es un dominio en el que debe estar activamente involucrada la Universidad (UNAH, 1998).

Y es así que, **el aprendizaje de las ciencias por investigación debe propiciar la adquisición de actitudes científicas** que hoy forman parte de un código de conducta ciudadana y de actitudes hacia el conocimiento científico más acordes con las concepciones epistemológicas de la ciencia actual (Nieda, J. y Macedo, B., 1998).

Por todo lo anterior, esta propuesta de investigación educativa consiste en definir **estrategias metodológicas** aplicables al Currículo de la Carrera de Microbiología, donde se integren armoniosamente la docencia, la investigación y la extensión, **orientando a los profesores cómo diseñar y ejecutar actividades de investigación en el desarrollo de las asignaturas** de la Carrera y a diferentes

**niveles** de ésta; a fin de ir formando desde temprano en los estudiantes su capacidad de respuesta investigativa ante una problemática dada, con las herramientas rigurosas del método científico, siendo este un fuerte componente en la formación de los profesionales de la Microbiología.

UDI-DEGT-UNAH

### III- ANTECEDENTES PARTICULARES

En las últimas décadas, la Universidad ha demostrado una preocupación por la calidad de los egresados y de los servicios que presta, para poder cumplir con las exigencias contemporáneas, como son en la actualidad las políticas de la globalización y el desarrollo social. En vista que, la tendencia de la sociedad actual nos demanda profesionales que no sólo sean competentes en su ejercicio profesional, sino que, se sientan también comprometidos con el desarrollo social y económico del país. Todo esto, siendo tomado en cuenta como parte de la política universitaria de rendición de cuentas a la sociedad.

Comparativamente, lo anterior se aprecia en la Visión del Departamento de Microbiología, la cual es: Ser el ente líder en el desarrollo de la Microbiología en el país a través de la Docencia, **la Investigación** y la Extensión, formando profesionales con los más altos niveles de calidad, capaces de responder a la necesidad que plantea la perpetua construcción de la nación hondureña (Comisión de Autoevaluación, 2002). También, al analizar uno de los objetivos específicos del currículo de la Carrera de Microbiología, el cual es: Formar profesionales con amplios conocimientos y sensibilidad humana, capaces de integrar grupos multidisciplinarios con el objetivo de contribuir a la transformación socioeconómica del país a través de la Investigación y la Extensión (Departamento de Microbiología, 1993).

En el año 2000, la Carrera de Microbiología como "carrera piloto", se inició en el proceso de Autoevaluación de programas o carreras en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, con el interés de conocer sus fortalezas y debilidades en base al estudio mediante un análisis crítico y reflexivo, con miras al mejoramiento, para lograr los estándares de calidad que le permitan su acreditación tanto a nivel nacional como regional (Sicevaes, 2000).

En la Autoevaluación de la Carrera se evaluaron siete **factores**: Plan Curricular, Docencia, **Investigación**, Extensión, Estudiantes, Recursos y Administración y Servicios.

El presente trabajo se enfoca en uno de ellos, la **Investigación**; para el cual se utilizaron los seis **criterios** de calidad e indicadores propuestos en la Guía del Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior, siendo estos: Pertinencia, impacto, coherencia, eficacia, eficiencia y responsabilidad. Se aplicaron instrumentos y procedimientos tales como: cuestionarios con preguntas cerradas, entrevistas con preguntas abiertas (Anexo 1), talleres, un encuentro con los diferentes actores involucrados y análisis de documentos, obteniéndose para el factor de Investigación los siguientes resultados:

1- De acuerdo al criterio de **pertinencia** evaluado a través de dos indicadores: 1) el desarrollo de la investigación en correspondencia con la problemática local y nacional y 2) la capacidad para utilizar los resultados de las investigaciones para el desarrollo del Plan de Estudios. Se concluye en síntesis, que los proyectos realizados son pertinentes porque se investigan problemas de interés local y nacional, siendo estos estudios incorporados al desarrollo de los contenidos curriculares, por lo tanto, contribuyen al crecimiento académico, con la aclaración de que *no son todos los docentes y estudiantes los que participan*.

2- Bajo el criterio **impacto** se consideraron tres indicadores: 1) el uso de la investigación en el desarrollo de la docencia, 2) la contribución de la investigación para transformar la problemática social local y nacional y, 3) la trascendencia y proyección de la investigación. Los resultados demostraron que las investigaciones realizadas tienen un impacto satisfactorio dentro y fuera de la UNAH, pese a que no se realizan en la medida que se requieren, dadas las necesidades del país, y tampoco se publican todos los proyectos realizados.

3- Con el criterio **coherencia** se evaluó la relación de los proyectos de investigación con: 1) la misión del Departamento de Microbiología, 2) los fines de la UNAH y 3) la realidad nacional; dado que, los estudios realizados en la Carrera de Microbiología son coherentes con los fines de la UNAH, con la misión del Departamento y con la realidad nacional.

4- Al evaluar la **eficacia** los indicadores utilizados fueron: 1) la promoción en los estudiantes para desarrollar habilidades de investigación, 2) la medida en que las políticas del Departamento apoyan la investigación y 3) la existencia de políticas de investigación en la UNAH. Como resultado se obtuvo que la UNAH tiene políticas generales de investigación, siendo la instancia coordinadora, la Dirección de Investigación Científica (DICU) y, muy particularmente el Departamento de Microbiología además de su filosofía de investigación ha contado con un Comité Científico, ampliado actualmente a un Comité de Investigación y Extensión.

Actualmente, la investigación y la extensión están contempladas como un Programa, dentro de los objetivos programáticos del Plan Estratégico 2004-2008 del Departamento de Microbiología; entre sus resultados esperados plasma *actividades de investigación y extensión incorporadas al quehacer académico a nivel de pregrado y postgrado (a futuro)* con el compromiso del Departamento de apoyar la ejecución de los proyectos que respondan a las necesidades del país. .

5- En cuanto al criterio **eficiencia**, que contempla el manejo de recursos para la investigación, se enfatizó que aunque no hay una partida dentro el presupuesto del Departamento para apoyar la función académica de investigación, se alabó el hecho que estos se realizan por la autogestión de los profesores participantes y/o a través de convenios con otras instituciones tanto nacionales como internacionales.

Actualmente, al contar con la figura administrativa del Plan Operativo Anual – Presupuesto, se espera que a través de ella, las propuestas de actividades de investigación, sean apoyadas financieramente para su ejecución, como parte de las asignaturas.

6- Bajo el criterio **responsabilidad** fueron cuatro los indicadores utilizados: 1) la participación en investigación, 2) el apoyo de las autoridades, 3) la valoración de hacer investigación como parte de la carga académica y 4) la disponibilidad del tiempo para realizarla. Aquí se concluyó que aunque existe la normativa que apoya la investigación y también se cuenta con el apoyo de las autoridades del

Departamento de Microbiología, esta aún se ve limitada en cuanto a la poca participación de docentes y estudiantes por falta de tiempo (Comisión de Autoevaluación, 2002).

Además, el proceso de Autoevaluación arrojó resultados importantes, entre ellos, los relacionados a la **necesidad de implementar un currículo que proponga procesos académicos modernos e innovadores, que le permitan lograr, una integración fortalecida de las funciones académicas medulares: la docencia, la investigación y la vinculación universidad-sociedad, a fin de formar profesionales de la Microbiología con los más altos índices de calidad, capaces de responder eficientemente a los retos que el ejercicio de la disciplina le demande en el presente y futuro, contribuyendo a dar respuesta efectiva a las necesidades de la sociedad** (Comisión de Autoevaluación, 2002).

Es importante señalar que en el documento Plan Estratégico con sus Programas y Proyectos para la Transformación Universitaria 2004 – 2008, están contemplados los siguientes programas donde la autoevaluación y acreditación de la calidad forman su eje transversal:

- 1- **Reforma Curricular**
- 2- **Desarrollo de la Investigación**
- 3- Fortalecimiento de la vinculación Universidad-Sociedad
- 4- Integración de la UNAH y el Sistema Educativo Nacional (SEN)
- 5- Aprobación e implementación de nuevo marco legal
- 6- Plataforma tecnológica
- 7- Modernización administrativa
- 8- Conducción del nivel de Educación Superior

Entre los proyectos elaborados con base en el marco lógico para la propuesta de transformación universitaria están: los proyectos de desarrollo institucional y los proyectos de investigación (Comisión Técnica de la IV Reforma, 2004); en los cuales, el Departamento de Microbiología presentó la propuesta "Fortalecimiento Curricular para la Carrera de Microbiología" como parte del desarrollo institucional,

y proyectos de investigación enmarcados en los Programas de Tuberculosis, Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) con la Determinación de VIH-1 circulante en Honduras y en el Programa de Malaria se propuso el proyecto Identificación y caracterización de un reservorio asintomático de malaria en una región endémica de Honduras.

Al describir lo anterior, se evidencia el trabajo tesonero para la contribución en el mejoramiento de la calidad de la educación en la Carrera de Microbiología de la UNAH.

En sus Objetivos Programáticos, el Plan Estratégico del Departamento de Microbiología 2004 – 2008 define: Formar profesionales de la Microbiología que respondan a las necesidades del desarrollo humano y sostenible del país, para lo cual cuenta con siete programas, dentro de los cuales dos están muy vinculados desde la perspectiva del presente trabajo: Plan Curricular e Investigación y Extensión en el marco de la Carrera. Para sendos programas existen comisiones ya integradas por profesores, responsables de conducir las actividades de acuerdo a los componentes o resultados esperados e indicadores ya plasmados en el Plan. El primer componente del Programa Plan Curricular es la revisión y actualización del Plan Curricular de la Carrera de Microbiología y, del Programa de Investigación y Extensión son: el apoyo a las **actividades de investigación** y extensión donde estas estén **incorporadas al quehacer académico a nivel de pregrado** y postgrado (a futuro) **respondiendo a las necesidades del país** (Departamento de Microbiología, 2004).

Además de ello, surge muy oportunamente la necesidad de revisar el currículo vigente de la Carrera (aprobado en 1993 por el Consejo Universitario) en el marco de la reforma curricular, ya que el plan curricular no es estático, está basado en cambio de necesidades y avances disciplinarios (Díaz-Barriga, F. et al, 1990), y por ello, es necesario revisarlo periódicamente y adaptarlo a las demandas actuales.

De acuerdo a la Metodología de Diseño Curricular para educación superior (Díaz-Barriga, F. et al, 1990) las etapas a considerar para el diseño curricular son:

- 1) Fundamentación de la Carrera Profesional
- 2) Elaboración del Perfil Profesional
- 3) Organización y Estructuración Curricular
- 4) Evaluación continua del currículo

Con el propósito de ser pertinente con las demandas sociales, los planteamientos de la UNESCO y la transformación de la UNAH, se está trabajando en una reforma curricular que mueva los esquemas existentes a fin de lograr una transformación académica. Hasta el momento, el desarrollo del proceso educativo en la Carrera de Microbiología ha sido bajo el modelo pedagógico predominante en la UNAH, en el país y en la región centroamericana, el cual es el modelo pedagógico con énfasis en los contenidos (cognitivo, tradicional o de transmisión) con corte conductista.

La Carrera de Microbiología ya dio inicio al proceso que lo conducirá a lograr el rediseño en su currículo, sustentado con la formación de 10 (36%) profesores del cuerpo docente del Departamento de Microbiología en el marco de la "Especialidad en Diseño, Gestión y Evaluación Curricular", coordinada por el Instituto de Profesionalización y Superación Docente de la UNAH. Entre los logros obtenidos a la fecha cabe destacar:

#### 1) - *FUNDAMENTACIÓN DE LA CARRERA*

El Departamento de Microbiología propone para su Carrera de igual nombre, un nuevo plan curricular que cumpla con los requisitos de pertinencia, vigencia y trascendencia a fin de responder a exigencias actuales y futuras como son: el fortalecimiento de los valores y derechos humanos, la actualización en la revolución científico-tecnológica, la producción y transferencia de tecnología, el cumplimiento de criterios de calidad y excelencia, la respuesta a los enfoques de comercialización liberada por la globalización, el pensamiento de conservación,

cuidado y uso racional de los recursos naturales, para poder lograr un desarrollo humano sostenible con orientación al desarrollo nacional, regional e internacional. Por lo anterior, se pretende que el nuevo plan curricular contemple un enfoque educativo que permita el desarrollo de un pensamiento sistémico en profesores y estudiantes, con el objetivo de que el proceso formativo tenga un abordaje holístico, a fin de lograr en el alumno una formación integral que le permita enfrentar eficiente y eficazmente tanto los diferentes aspectos de la vida como el ejercicio profesional. Se contempla también, formar un profesional capaz de lograr un pensamiento y un actuar crítico, que le de la habilidad de analizar la racionalidad de las acciones sociales e individuales.

El Plan de Mejoramiento de la Carrera, propone como acción, una reforma curricular que contemple un sistema pedagógico que promueva cambios sustanciales, que remuevan el paradigma predominante tanto en la ciencia como en la educación, a fin de lograr el desarrollo armónico de todas las dimensiones del individuo, de tal manera que ante los desafíos actuales y futuros sea capaz de tomar decisiones responsables a nivel personal, moral, científico, cultural y político.

Para lograr lo anterior, considera que el modelo Constructivista puede aportar la preeminencia de procesos activos en la construcción y reconstrucción del conocimiento, lo cual redundará en el cumplimiento de la función primordial del Departamento de Microbiología, la cual es: Formar profesionales de la Microbiología con un alto nivel académico, por lo tanto, los aspectos fundamentales sobre los que giren los aspectos curriculares son la interrelación entre la teoría y la práctica y, entre la educación y la sociedad.

Este abordaje será complementado con metodologías de enseñanza y actividades de aprendizaje que faciliten la integración de la docencia, la investigación y la vinculación universidad-sociedad, que permita la participación activa de los diferentes involucrados en el proceso formativo, enriqueciendo y ampliando las dimensiones de los temas abordados, contribuyendo a la motivación para alcanzar

un aprendizaje significativo y útil, de tal manera que posibilite la participación en la búsqueda de soluciones a los problemas relacionados con la Microbiología.

En el rediseño curricular se pretende reunir las siguientes características:

- Estar centrado en la persona humana.
- Ser cualificado como pertinente.
- Relevante y con sentido permanente de desarrollo.
- Planificado y desarrollado en función del conocimiento científico, tecnológico y humanístico de la realidad histórica y contextual.
- Sistémico, gestor de reflexión, selectividad, creatividad y productividad concretándose en obras de calidad.
- Constructor de identidad, autonomía y respondiendo a la internacionalización.
- Equitativo, actualizado, regulado legal y democráticamente con fundamentos de valores y derechos humanos.
- Cumpliendo con el saber, saber hacer y el saber ser.

Es en base a estos fundamentos que se sustenta el nuevo modelo curricular a implementarse en la Carrera de Microbiología (Departamento de Microbiología, 2003).

## 2) - *PERFIL PROFESIONAL DEL EGRESADO*

“El Microbiólogo egresado de la UNAH, es el profesional capaz de realizar la gestión y la gerencia de instituciones y/o laboratorios para el diagnóstico, monitoreo y control de procesos microbiológicos, celulares y químicos.

Posee el conocimiento científico pertinente, coherente, actualizado y, las habilidades y destrezas requeridas para su gestión, la cual se caracteriza por el compromiso social, la ética, la calidad total, una actitud crítica, proactiva, propositiva, humanística, con un enfoque sistémico e interdisciplinario, una disposición positiva hacia la construcción permanente del conocimiento, a fin de contribuir con el mejoramiento del perfil de salud, el sistema productivo del país y

con el desarrollo integral y sostenible de la sociedad hondureña y la comunidad global” (Departamento de Microbiología, 2004).

### 3) - ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN CURRICULAR

El perfil profesional proporciona las bases para decidir la estructura y los contenidos de la Carrera. Con base en los rubros (conocimientos y habilidades terminales) se enumeran los conocimientos y habilidades específicos que debe adquirir el profesional para lograr los objetivos. Y, los conocimientos y habilidades específicos se organizan en áreas de conocimiento, temas y contenidos de la disciplina. Todo esto se enmarca en la organización y estructuración curricular. Las decisiones tomadas en esta tercer etapa del diseño curricular son muy importantes pues, constituyen la esencia misma del currículo; para ello es necesario especificar los siguientes aspectos:

- 1- El Plan Curricular, determinando los contenidos curriculares, así como su organización y estructuración, y
- 2- Los programas de estudios de cada uno de los cursos del plan curricular.

El Plan curricular contempla el total de experiencias de enseñanza- aprendizaje que deben ser cursadas durante la Carrera, donde se especifica el conjunto de contenidos seleccionados para lograr ciertos objetivos, y como Programas de estudio, los elementos constitutivos del Plan Curricular, los cuales describen un conjunto de **actividades** de enseñanza-aprendizaje, de tal manera estructuradas para que el estudiante alcance los **objetivos** del curso.

Para el desarrollo de la presente tesis, se hizo necesario orientar la revisión de la literatura educativa hacia las fuentes del currículo para conducir e interpretar las acciones educativas a la luz de teorías que fundamentan el cómo aprenden los alumnos, cómo construyen los conocimientos científicos, cómo aprender ciencia sobre la construcción del saber científico, cómo proponer currículos científicos en

íntima relación con las características, problemas y necesidades sociales, tratando así de incidir en la motivación hacia el aprendizaje científico.

Con base en lo anterior, se propone que al fortalecer la Carrera de Microbiología con proyectos de investigación científica como **actividad de aprendizaje** para los estudiantes, conforme **objetivos** definidos de acuerdo a la asignatura en estudio, se estará contribuyendo al desarrollo de una educación de calidad que responda a las demandas de la sociedad actual.

En general, se recomienda que en los currículos de ciencias, la formulación de objetivos sea explícita, que estos sean alcanzables y coherentes con los contenidos, las actividades y la evaluación. Extendiendo estos hacia procedimientos y actitudes característicos del aprendizaje de las ciencias (Nieda, J. y Cañas, A., 1992).

Según Coll, los objetivos indican las capacidades que los alumnos deben ir adquiriendo, como ser: cognitivas o intelectuales, motrices, de equilibrio personal, de relación interpersonal y de inserción social (Coll, C., 1987). Entre ellas se pueden mencionar:

- **Desarrollar el pensamiento lógico.** Es una capacidad que todos los científicos necesitan, además, es muy útil para la mayoría de los trabajos y para la vida cotidiana (Claxton, G., 1994).
- **Desarrollar estructuras conceptuales más complejas, que permitan la asimilación del conocimiento científico.**
- **Aplicar estrategias cognitivas y técnicas para la resolución de problemas científicos.** Inicia a los alumnos en el uso de procedimientos de la ciencia como ser: identificación de problemas, búsqueda de información, planificación de actividades, recolección de datos, adquisición de técnicas, comunicación, toma de decisiones fundamentadas, etc.

- **Comprender y practicar actitudes propias del quehacer científico, útiles para el avance personal, las relaciones interpersonales y la inserción social.** Se destacan cinco de ellas: curiosidad, respeto por las pruebas, flexibilidad mental, reflexión crítica y sensibilidad hacia los seres vivos y el ambiente (Harlen, W., 1989).

En lo concerniente a la planificación de la enseñanza, se deben seleccionar las actividades más adecuadas y favorecer la mayor participación de estudiantes en su realización. Raths enumera una serie de principios para el diseño de **actividades de aprendizaje**, entre los cuales están:

- Las que permitan a los alumnos a tomar decisiones sobre como desarrollarlas y ver las consecuencias de su elección.
- Las que atribuyan un papel activo de los estudiantes para su realización.
- Las que obligan al alumno a examinar en un contexto nuevo una idea, un concepto o una ley que ya conoce.
- Las que conducen al alumno a interactuar con la realidad.
- Las que permitan conocer y aplicar reglas y normas

(Raths, J.A., 1973).

La importancia de iniciar a los alumnos para la investigación científica desde una etapa intermedia de su formación, estriba en lo que se suele llamar la conformación de la masa crítica de una sociedad, cuyo impacto se va midiendo, a medida que en su ejercicio profesional se van tomando en consideración sus apreciaciones sobre una problemática dada. Obviamente, este proceso es gradual y se espera un cambio en el grupo de profesionales en el mediano y largo plazo a medida que estos se van insertando en la planta productiva del país. Desde la perspectiva de la Carrera, para el monitoreo de todo esto, se hace necesaria la evaluación continua del currículo, la cual puede ser a través de una evaluación externa: para ver la capacidad de solucionar problemas y satisfacer las necesidades del ambiente social; o de una evaluación interna: para ver el logro académico de los objetivos enunciados en el perfil. De esta manera, los resultados se toman en cuenta para el programa de reestructuración curricular (Díaz-Barriga, F. et al, 1990).

#### IV- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La **investigación** es una de las actividades académicas fundamentales de las instituciones de educación superior. Cuando el Departamento de Microbiología de la UNAH, responsable académica y administrativamente de la Carrera de Microbiología decidió que ésta se sometiera a un proceso de autoevaluación, consideró que la **investigación** fuera uno de los siete factores autoevaluados.

Este proceso permitió hacer una reflexión y análisis crítico sobre la situación de la Carrera, con la participación de los estudiantes, profesores, administrativos, egresados y empleadores; para conocer sus fortalezas y debilidades y valorar su situación a fin de tomar decisiones con miras al **mejoramiento y sostenibilidad de la calidad educativa**.

Después de la valoración de los resultados obtenidos, y su agrupación en fortalezas y debilidades para cada factor, para el factor **investigación** se obtuvieron las siguientes:

**Fortalezas:** Las actividades de investigación y sus resultados apoyan el desarrollo de la docencia; existe interés en los docentes, estudiantes, empleadores y egresados en participar en proyectos de investigación; la Práctica Profesional Supervisada en el Internado Rotatorio, el Servicio Social y el desarrollo tecnológico del Departamento promueven la investigación; la Misión y la Visión del Departamento de Microbiología, los fines de la UNAH y la normativa institucional apoyan la investigación; y las tesis de licenciatura, maestría y doctorado han apoyado la investigación en la Carrera.

**Debilidades:** **No todos los docentes y estudiantes se involucran en actividades de investigación** y hay poca participación de otras instituciones; hay escasa divulgación de los resultados; poco seguimiento de la utilización de los resultados, por la escasa participación y coordinación con otras instituciones; escaso conocimiento de las políticas de investigación de la UNAH, por la inadecuada socialización de la normativa; **no todas las asignaturas participan**

en **proyectos de investigación**, además que no se habían realizado tesis de pregrado de forma obligatoria; no se ha aprobado la normativa interna para fortalecer la investigación, y a nivel institucional no hay aplicación del Estatuto del Docente en lo concerniente a esta actividad; estando por último, que el presupuesto asignado y ejecutado por el Departamento es insuficiente para apoyarla.

Por todo lo anterior, surgieron por consenso de los actores de la Carrera las acciones de sostenibilidad y mejoramiento a realizar. A continuación, las acciones de mejoramiento demandadas que el presente trabajo toma como punto de partida para proponer una estrategia y contribuir con el fortalecimiento de la investigación.

### **Acciones de Mejoramiento:**

Realizar mayor número de investigaciones aplicadas a los problemas prioritarios del país con participación de docentes, estudiantes, graduados y empleadores; considerar en la reforma curricular ***la investigación como parte integral de las asignaturas***; incrementar la divulgación de los resultados de las investigaciones realizadas tanto a nivel nacional como internacional.

En resumen, el problema a investigar en el presente trabajo con fines de hacer una propuesta de solución, está centrado en dos de las debilidades descritas: ***No todos los docentes y estudiantes se involucran en actividades de investigación y no todas las asignaturas participan en proyectos de investigación***, por lo que la acción de mejoramiento central es el considerar en la reforma curricular ***la investigación como parte integral de las asignaturas***. Con el diseño de una estrategia aplicada a dos asignaturas específicas de la Carrera, se espera obtener una propuesta, con opciones de solución viables, produciendo un efecto adyuvante y multiplicador para ayudar a resolver esta y otras acciones de mejoramiento demandadas al factor investigación. Es así que en base a lo anterior se plantea la siguiente **pregunta de investigación**:

**¿Cómo se puede integrar la investigación en las asignaturas específicas de la Carrera?**

## V- JUSTIFICACIÓN

El considerar la **investigación como parte integral de las asignaturas específicas** del Plan de Estudios, el desarrollo de **más proyectos de investigación** donde participen activamente los **estudiantes** dirigidos por sus **profesores** y la consecuente **divulgación** de los resultados e impacto tanto a nivel intra como interinstitucional, constituye un reto para la Carrera de Microbiología en su afán del mejoramiento de la calidad educativa que oferta.

Al ofrecer la Carrera de Microbiología a sus estudiantes, la oportunidad de participar en proyectos de investigación a través de las asignaturas específicas, desde una etapa intermedia en su formación profesional, estaría contribuyendo a fortalecer, además de sus conocimientos, las habilidades del pensamiento científico, actitudes y valores. De lograrlo, contribuiría a formar profesionales que desde sus espacios de trabajo, sean capaces de proponer y desarrollar proyectos de investigación que coadyuven al desarrollo del país; al responder entre otros, al mejor entendimiento de los determinantes de los factores de riesgo y causas de muchas enfermedades infecciosas u orgánicas que aquejan a la población hondureña. Que sean actores reflexivos y críticos con propuestas y opciones de solución ante una problemática de salud, siendo lo suficientemente creativos para diseñar y optimizar procesos en el sector industrial donde en muchos casos, el campo de la Microbiología es clave para su desarrollo.

En otras palabras, los egresados de la Carrera de Microbiología estarían preparados para contribuir en la investigación de las causas de los problemas que aquejan a la sociedad y que pueden ser abordados desde el campo de la Microbiología de una manera particular, con habilidades para integrar equipos multidisciplinarios para el abordaje holístico de problemas con relevancia social y de igual manera, participar en las posibles soluciones con una actitud crítica y creativa.

## VI- OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar una estrategia educativa innovadora a fin de hacer una propuesta para integrar y fortalecer la investigación en las asignaturas específicas de la Carrera de Microbiología.

### OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1- Diseñar una propuesta metodológica que integre la actividad de la investigación en dos asignaturas específicas de la Carrera de Microbiología.
- 2- Proponer y ejecutar proyectos de investigación en dos asignaturas específicas de la Carrera.
- 3- Integrar activamente a los estudiantes en proyectos de investigación relacionados con el campo de la Microbiología para contribuir en el desarrollo de las habilidades y actitudes necesarias para la investigación.
- 4- Identificar y utilizar los espacios académicos y científicos accesibles para la divulgación y publicación de los resultados de las investigaciones realizadas.

## VII- HIPÓTESIS

Mediante el diseño y aplicación de una estrategia educativa innovadora que proponga integrar la investigación en las asignaturas específicas, se contribuirá a fortalecer la Carrera de Microbiología.

UDI-DEGT-UNAH

## VIII- CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

El presente proyecto es una investigación educativa aplicada a las ciencias, cuyo tipo corresponde a un estudio exploratorio, presentando un enfoque cuantitativo inicial con tendencia al mixto posteriormente. Cuenta con un diseño experimental que se ejecuta tanto en el laboratorio como en el campo.

UDI-DEGT-UNAH

## IX- METODOLOGÍA

La población en estudio fueron estudiantes y profesores de la Carrera de Microbiología. La muestra fue no probabilística pero representativa de la población de la Carrera, seleccionada por asignaturas específicas participantes tanto del tronco común (3er y 4to. año), como de las orientaciones (5to año) en Análisis Clínico o en Microbiología Industrial, conforme al Plan Curricular vigente.

Como instrumento para recolectar los datos se utilizó el cuestionario, predominantemente con preguntas cerradas y varias alternativas de respuesta y algunas preguntas abiertas.

Los anexos 2, 3, 4 y 5 muestran los instrumentos estructurados para la recolección de información, consentimiento informado, normas de bioseguridad y muestras biológicas de personas participantes en los siguientes proyectos de investigación realizados:

- 1) Importancia de las técnicas serológicas en las pruebas de laboratorio.
- 2) Prevalencia de alergias en la Carrera de Microbiología.
- 3) Correlación de altos niveles de IgE en personas infectadas con helmintos y/o alérgicas, como parte del Componente de Salud en el proyecto "Adaptación al Cambio Climático".
- 4) Estudio de casos de pacientes del Hospital Escuela con resultados relevantes en las pruebas serológicas realizadas.

Los proyectos fueron ejecutados en su mayoría en el marco de las asignaturas específicas MB-035 Inmunología, y MB-344 Pasantía de Serología y Pruebas Especiales.

Al ser la Carrera de Microbiología eminentemente teórico-práctica, asignaturas como Inmunología que involucran tanto Teoría como prácticas de Laboratorio, favorecen la ejecución de proyectos de investigación donde se pueden conjugar la aplicación de los conocimientos teóricos con técnicas y/o pruebas de laboratorio aplicables en la investigación de problemas de salud de interés según sea el área de estudio.

A continuación se describe cómo se conjugaron temas de teoría y de laboratorio de las asignaturas relacionados en cada proyecto de investigación ejecutado:

### **1- Importancia de las técnicas serológicas en las pruebas de laboratorio.**

Temas de laboratorio: Las diferentes técnicas serológicas y sus modalidades, su importancia y aplicabilidad con base en criterios para su utilización en pruebas de laboratorio, ya sea en el ejercicio de la profesión del campo laboral público o privado.

Temas de teoría: Medición del Sistema Inmune. Seroepidemiología: parámetros de control de calidad como sensibilidad, especificidad y valor predictivo de las pruebas serológicas que se hacen.

### **2- Prevalencia de alergias en la Carrera de Microbiología.**

Temas de teoría: Hipersensibilidad tipo I o inmediata: alergias (en estudiantes, profesores y administrativos). Consideraciones éticas: consentimiento informado y normas de bioseguridad.

Tema de laboratorio: Técnica inmunoenzimática, utilizada en la prueba serológica para la determinación de niveles de inmunoglobulina E. Aplicación de la encuesta preparada, elaboración de un glosario sobre las entidades clínicas en las alergias.

### **3- Correlación de altos niveles de IgE en personas infectadas con helmintos y/o alérgicas, como parte del Componente de Salud en el proyecto “Adaptación al Cambio Climático”.**

En este proyecto con características de trabajo interdisciplinario e interinstitucional, en el componente de salud participaron estudiantes de 3er, 4to y 5to año de la Carrera, tanto de la orientación de Microbiología en Análisis Clínico como de Microbiología Industrial.

Temas de teoría: Hipersensibilidad tipo I o inmediata. Alergias (en población de tres comunidades de la cuenca alta del río Locomapa, Yoro). Consideraciones éticas: consentimiento informado y normas de bioseguridad.

Tema de laboratorio: Técnica inmunoenzimática utilizada en la prueba serológica para la determinación de niveles de inmunoglobulina E.

Aplicación de la encuesta elaborada utilizando la ayuda del glosario sobre las entidades clínicas en las alergias. Toma de muestras de sangre, procesamiento, transporte y estudio tanto hematológico como también serológico. Muestras de heces, procesamiento, transporte y estudio parasitológico (estudiantes de 4to año). Además de la correlación de los resultados obtenidos en las áreas de Inmunología, Parasitología y Hematología.

### **4- Estudio de casos de pacientes del Hospital Escuela con resultados relevantes en las pruebas serológicas realizadas.**

En la pasantía de Serología (asignatura de 5to. año de la orientación de Microbiología en Análisis Clínico), cada estudiante eligió una prueba serológica relevante por los resultados encontrados en un paciente, investigan el caso y correlacionaron los hallazgos con otros parámetros de laboratorio, además de la clínica y la epidemiología. Presentaron el caso y lo discutieron después de exponer el tema que les fue asignado en el tiempo programado para el Seminario, entregando el trabajo de investigación por escrito. Además un grupo de estudiantes realizó una investigación bibliográfica sobre las enfermedades que

causa el *Streptococcus pyogenes* (grupo A,  $\beta$  hemolítico) y los diagnósticos microbiológico y serológico.

El análisis de los resultados fue cuantitativo en lo que respecta a los trabajos de investigación, y cualitativo en relación a los resultados del proyecto ejecutado para sustentar la presente tesis.

Al momento de integrar la investigación en las asignaturas, fue coherente considerar los elementos de la secuencia didáctica como una herramienta poderosa que permitió diseñar una estrategia que conduce hacia el logro de los fines educativos que se pretenden.

El diseño de la estrategia innovadora propuesta a ser aplicada para contribuir con el fortalecimiento de la investigación en la Carrera se centró en la modificación de los programas de dos asignaturas específicas, muy particularmente por ser teórico-prácticas, incidiendo en ellas con los elementos de la planeación didáctica específicamente a nivel de los **\*objetivos** (¿para qué enseñar?), en las **\*actividades de aprendizaje** (¿cómo aprenderán?) y por ende en la **\*evaluación** (¿cómo mejorar?).

Los pasos a seguir para la ejecución de los proyectos, son los siguientes:

- 1) Propuesta de un tema de investigación,
- 2) Formulación de objetivos e hipótesis,
- 3) Definición de la metodología con la descripción del diseño metodológico, tipo de estudio, identificación del área de estudio, universo y muestra,
- 4) Elaboración de instrumentos y procedimientos para la recolección de datos,
- 5) Recolección de muestras y análisis de muestras.
- 6) Obtención, análisis y discusión de resultados (datos),
- 7) Cronograma de actividades y presupuesto.

## X- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las dos asignaturas específicas de la Carrera de Microbiología que fueron intervenidas con este trabajo de investigación educativa aplicada a las ciencias, a través del diseño y aplicación de una estrategia innovadora para fortalecer las actividades de investigación son: **Inmunología** y la unidad de **Serología** en la Pasantía de Serología y pruebas especiales.

Este capítulo está subdividido en dos partes:

**I Las asignaturas y**

**II Trabajos de investigación**

En cada parte se describen:

**a-** el elemento **sujeto de estudio**,

**b-** los **resultados** obtenidos y

**c-** la **discusión** desde el punto de vista educativo.

### I LAS ASIGNATURAS

Al analizar en el Plan de Estudios vigente de la Carrera (Departamento de Microbiología, 1993) lo descrito para las asignaturas **Inmunología** y **Pasantía en Serología y pruebas especiales**, se aprecia en su formato de syllabus, lo escuetos y deficientes que estos están en elementos educativos y disciplinares. A continuación sendos syllabus son descritos:

#### **I a- 1 Inmunología**

---

Código:	MB-035
Nombre:	<b>Inmunología</b>
Unidades valorativas:	5
Requisitos:	Química Biológica y Genética para Microbiología
Horas semanales:	5
Departamento que la imparte:	Microbiología

**A- OBJETIVOS:**

Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender los fenómenos inmunológicos normales y anormales y su aplicación en el diagnóstico médico y en la comprensión de los fenómenos estudiados en otras materias.

Se persiguen los siguientes objetivos: poder interpretar los fenómenos inmunológicos que ocurren en el organismo y poder realizar e interpretar métodos de laboratorio en los que intervienen reacciones entre antígenos y anticuerpos.

**B- CONTENIDO:**

Este curso comprende los conocimientos teóricos de antígenos, anticuerpos, síntesis de inmunoglobulinas, órganos linfoides. Ontogenia del sistema inmune. Células T y B. Memoria. Tolerancia. Inmunoregulación. Inmunoparasitología. Hipersensibilidad. Histocompatibilidad. Inmunodeficiencias y Autoinmunidad. Provee la metodología para la realización de las pruebas serológicas que involucran una reacción antígeno – anticuerpo.

**C- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN:**

Clases magistrales, participativas, prácticas de laboratorio. Evaluación objetiva teórico y práctica de los contenidos.

**I a- 2 Serología**

Código:	MB-344
Nombre:	<b>Pasantía en Serología y pruebas especiales</b>
Unidades valorativas:	2
Requisitos:	Pasantía en Bioquímica
Horas semanales:	3 semanas
Departamento que la imparte:	Microbiología

**A- OBJETIVOS:**

Consolidar los conceptos teóricos de la serología básica, y la aplicación práctica de las técnicas que van desde las más sencillas hasta las más especializadas, utilizadas en los laboratorios clínicos y Bancos de Sangre. El estudiante será capaz de practicar la toma y manejo de las muestras séricas o de otros fluidos, necesario para realizar diferentes pruebas serológicas. Además tendrá la capacidad de analizar e interpretar los resultados de esas pruebas de acuerdo a los conceptos teóricos obtenidos y a los hallazgos clínicos encontrados en los pacientes.

**B- CONTENIDO:**

Conceptos básicos de serología: precisión, exactitud, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo. Fundamentos y metodología de pruebas como ELISA, Aglutinación, Inmunofluorescencia, Radioinmunoensayo, Western blot, aplicadas a la investigación de hepatitis, VIH, Chagas, etc

**C- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN:**

Discusiones diarias sobre metodología, resultados e interpretación de los mismos, seminarios sobre temas específicos, práctica diaria en las diferentes metodologías. Evaluación de seminarios, evaluación escrita de teoría y evaluación práctica.

---

Fuente: Plan de Estudios de la Carrera de Microbiología, Departamento de Microbiología, UNAH, 1993.

**I b- Resultados**

Con base a lo anteriormente descrito, se presenta la **reforma** propuesta en el marco del rediseño curricular, a nivel de los programas para ambas asignaturas, como un primer **producto** obtenido en este trabajo.

I b- 1

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA INMUNOLOGÍA

Código:	MB-035
Nombre:	<b>INMUNOLOGIA</b>
Unidades Valorativas:	<b>5</b>
Requisito:	Química Biológica y Genética para Microbiología
Teoría semanal:	3 horas
Laboratorio semanal:	6 horas
Impartida por:	Departamento de Microbiología

### \*Objetivos:

**1- Facilitar el aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y valores** en el campo de la Inmunología, a fin de lograr comprender los mecanismos del Sistema Inmune, tanto innato como adaptativo y su interrelación en la infección y la enfermedad, ya sea infecciosa o no infecciosa.

**2- Aplicar y diferenciar** los fundamentos en que se basan las diferentes técnicas serológicas utilizadas en las pruebas de laboratorios para un diagnóstico serológico.

**\*3- Desarrollar proyectos de investigación en el campo de la Inmunología, a fin de lograr en los estudiantes un abordaje metodológico de una problemática de salud.**

### Contenido Teórico

**I- Conceptos básicos:** Introducción a la Inmunología. Sistema inmune, importancia, inmunidad innata e inmunidad adaptada. Características. Filogenia y ontogenia del sistema inmune. Órganos linfoides y células del sistema inmune. Antígenos y características. Reacción antígeno-receptor, fuerzas intermoleculares, afinidad y avidéz.

**II- Receptores y repertorio de linfocitos B:** Linfocitos B, características, receptores y marcadores de superficie. Receptores, estructura básica, clases, subclases y funciones biológicas. Repertorio en los receptores de linfocitos B, organización de los genes. Teorías: Instructivas, selectivas y clonal.

**III- Complejo Mayor de Histocompatibilidad:** Generalidades y polimorfismo genético. Genes, estructura y función.

**IV- Receptores y repertorio de linfocitos T:** Linfocitos T, características, receptores y marcadores de superficie. Diversidad en los receptores de linfocitos T, organización de los genes.

**V- Respuesta inmune adaptada:** Respuesta primaria y secundaria. Activación y cooperación celular en la respuesta inmune humoral y en la respuesta inmune celular.

**VI- Inducción, medición y manipulación del sistema inmune:** Inducción y medición de la respuesta inmune. Regulación intrínseca y extrínseca. Anticuerpos monoclonales por fusión celular y por ingeniería genética, bases teóricas. Sistema de Complemento, activación y funciones biológicas.

**VII- Seroepidemiología:** Conceptos básicos, exactitud, precisión, evaluación de la reproducibilidad. Validez de una prueba serológica, sensibilidad, especificidad, prevalencia, valor predictivo positivo y negativo.

**VIII- Hipersensibilidad y Alergia:** Hipersensibilidad Tipo I, II, III y IV.

**IX- Respuesta inmune en ausencia de infección:** Tolerancia y pérdida de la tolerancia inmunológica. Inmunología de transplante, tipeaje de antígenos de histocompatibilidad clase I y II, respuesta inmune a injertos. Inmunidad contra tumores. Autoinmunidad.

**X- Defensas del huésped contra agentes infecciosos:** Inmunidad contra virus, bacterias, hongos, protozoos, helmintos.

**XI- Fallas en los mecanismos de defensa del huésped:** Inmunodeficiencias heredadas y adquiridas. Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).

### **Contenido de Laboratorio**

**I-** Temas preliminares: Células involucradas con el sistema inmune. Metodología en la preparación de soluciones y diluciones. Introducción a la bioinformática.

**II-** Técnica de **precipitación**: Curva clásica. Reacción antígeno-anticuerpo en medio líquido, en medio gel: Inmunodifusión doble y radial.

**III-** Electroforesis, Inmunolectroforesis, Western blot (inmunotransferencia).

**IV-** Técnica de **aglutinación** y modalidades: Aglutinación directa y hemólisis, indirecta, pasiva e inhibición de aglutinación.

**V-** Técnica de **inmunofluorescencia** y modalidades: Inmunofluorescencia directa e indirecta.

**VI-** Técnicas de **radioinmunoensayo** y **ensayo inmunoenzimático (ELISA)**.

**VII-** Técnica de **inmunocromatografía**.

(Carrasco, J., Enamorado, I.G., 2004).

### **\*Actividades de Aprendizaje**

Conocimientos previos, participación tanto en lluvia de ideas, lectura sobre los temas, **investigación y descubrimiento, exposición, discusión, preguntas y respuestas, solución de problemas**, prácticas de laboratorio y reporte de las prácticas.

**Metodología de Enseñanza**

Disciplinar (conceptos), activa (propiciar lluvias de ideas sobre conocimientos previos y otras actividades), expositiva, participativa (trabajo en equipo, preguntas, tareas), analítica y reflexiva (obtención de resultados, análisis, discusión y conclusiones).

**Recursos**

Pizarra, marcadores, retro-proyector, acetatos, proyector de diapositivas, proyector multimedia, computadora, conexión a la internet, modelos, papel blanco y de colores, referencias bibliográficas de libros, revistas e internet.

**\*Evaluación del aprendizaje**

Evaluación **formativa** y sumativa: **disciplinaria, procedimental y actitudinal**. Pruebas y exámenes escritos, reportes, tareas, **proyectos creativos**, murales, modelos, **participación en la elaboración y aplicación de instrumentos**, **participación en proyectos de investigación y presentaciones orales**.

I b- 2

**PROGRAMA DE LA UNIDAD DE SEROLOGIA EN LA  
PASANTIA DE SEROLOGIA Y PRUEBAS ESPECIALES**

---

Código:	MB-344
Nombre:	<b>PASANTIA DE SEROLOGIA Y PRUEBAS ESPECIALES</b>
Unidades Valorativas:	<b>2</b>
Requisito:	Pasantía en Bioquímica
Tiempo asignado:	3 semanas
Impartida por:	Departamento de Microbiología

---

- **Pruebas** para el diagnóstico serológico de:

- Sífilis
- Antígenos Febriles
- Mononucleosis Infecciosa
- Anti-Estreptolisina
- Hormona Gonadotropina Coriónica Humana
- Factor Reumatoideo
- Proteína C Reactiva
- Anti-Toxoplasma
- Otras (especiales)

### **\*Actividades de Aprendizaje**

Conocimientos previos, lectura sobre los temas, **investigación y descubrimiento de casos, exposición, discusión, preguntas y respuestas, solución de problemas**, práctica diaria de pruebas serológicas en el Servicio de Inmunología del Departamento de Laboratorios Clínicos del Hospital Escuela.

### **Metodología de Enseñanza**

**Disciplinar** (revisión de conceptos), **activa** (propiciar lluvias de ideas sobre conocimientos previos), **participativa** (trabajo en equipo), analítica (reporte de resultados y análisis). **Discusiones** diarias sobre metodología, resultados e **interpretación** de los mismos.

### **Recursos**

Servicio de Inmunología del Departamento de Laboratorios Clínicos del Hospital Escuela, equipo, materiales, reactivos y muestras biológicas humanas (suero de sangre total, sangre de cordón umbilical, orina) referencias bibliográficas, libros, revistas y expedientes de los pacientes seleccionados.

## \*Evaluación del aprendizaje

Evaluación **formativa** y sumativa: **disciplinaria, procedimental y actitudinal**. Examen escrito sobre aspectos teóricos y prácticos, seminarios, **investigación de casos y presentación oral** de los mismos.

(Enamorado, I.G., 2003)

### I c- Discusión:

El diseño de la estrategia innovadora se centró en la modificación de los programas de dos asignaturas específicas, ambas teórico-prácticas, resaltando los elementos de la planeación didáctica, muy particularmente enfocada la relevancia en los **\*objetivos** ¿para qué enseñar? y a las **\*actividades de aprendizaje** ¿cómo aprenderán?

En cuanto a los **\*objetivos**:

#### I c- 1 En Inmunología:

El **aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y valores** en el campo de la Inmunología, a fin de que los alumnos logren **comprender** los mecanismos del Sistema Inmune y su **interrelación**; **aplicar y diferenciar** los fundamentos de las diferentes técnicas serológicas y **desarrollar proyectos de investigación**.

#### I c- 2 En Serología:

Para **dirigir y ejecutar** pruebas serológicas en un laboratorio, **consolidar** los conceptos, **practicar** la toma y manejo de muestras y metodología para la realización de pruebas, **desarrollar la habilidad y actitud investigativa al analizar e interpretar los resultados de las pruebas de acuerdo al conocimiento logrado y los hallazgos clínicos encontrados en los pacientes**.

Todo lo anterior implica una reforma en los logros en el aula, más que en la parte estructural del programa, ya que en los objetivos de la asignatura se indican las

capacidades que los alumnos deben ir adquiriendo: cognitivas, motrices, equilibrio personal, relación interpersonal e inserción social (Coll, C., 1991).

En cuanto a las **\*actividades de aprendizaje**:

I c- 1 En Inmunología:

**Conocimientos previos**, participación tanto en lluvia de ideas, lectura sobre los temas, **investigación y descubrimiento, exposición, discusión, preguntas y respuestas, solución de problemas**, prácticas de laboratorio, reporte de las prácticas.

I c- 2 En Serología:

**Conocimientos previos**, lectura sobre los temas, **investigación y descubrimiento de casos, exposición, discusión, preguntas y respuestas, solución de problemas**, práctica diaria de pruebas serológicas en el Servicio de Inmunología del Departamento de Laboratorios Clínicos del Hospital Escuela.

Siendo el logro del aprendizaje el propósito fundamental en la educación, se destaca una gran importancia a las actividades de aprendizaje, ya que es a través de la definición de ellas y con base en su fundamento científico, que se trata lograr los objetivos propuestos utilizando el contenido disciplinar de las asignaturas.

Al considerar entre las actividades, el tomar en cuenta los **conocimientos o ideas previas**, estamos incursionando en el área de aprendizaje cognitivo constructivista con lo propuesto por Ausubel (Ausubel, D., 1968) en su modelo de enseñanza por exposición, para promover el aprendizaje significativo, consistiendo en explicar o exponer hechos o ideas, para lo cual los alumnos deben tener algún conocimiento de los conceptos y manipular ideas mentalmente. Así estos "organizadores anticipados" sirven de apoyo al alumno frente a la nueva información, aunque es importante señalar lo que Ausubel (Ausubel, D. et al, 1983) dice: el alumno debe manifestar una disposición para relacionar no

arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) el nuevo material con su estructura cognoscitiva, la que debe poseer un significado lógico.

Las actividades de *investigación y descubrimiento, exposición, discusión, preguntas y respuestas, y solución de problemas*, van en secuencia sobre todo al realizar un tipo de trabajo práctico como son la experimentación y los proyectos de investigación, pretendiendo lograr el objetivo de que los alumnos trabajen como científicos. Según Hodson los objetivos de las actividades experimentales son: motivar, desarrollar actitudes científicas, mejorar el aprendizaje del conocimiento científico, enseñar técnicas de laboratorio y desarrollar la capacidad de realizar investigaciones científicas y, así obtener experiencias sobre ello (Hodson, D., 1992).

## **II LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN**

Un objetivo común en ambas asignaturas mencionadas, es incorporar la actividad de investigación en ellas, dando a los estudiantes la oportunidad de participar en proyectos de investigación en todo su proceso, desde la propuesta, ejecución, análisis, interpretación, discusión de los resultados hasta la estructuración de conclusiones y recomendaciones. Todo ello de acuerdo al nivel académico en que se encuentran los alumnos, utilizando los conocimientos, habilidades, actitudes y valores logrados en su etapa formativa durante el proceso educativo.

El Cuadro No. 1 presenta en forma condensada información sobre las dos asignaturas de la Carrera de Microbiología en cuyos programas se han hecho innovaciones a fin de implementar la investigación desde sus espacios.

II a-

**Cuadro No. 1**

**Asignaturas con currículos innovados propuestos para desarrollar la investigación, antes y durante el período 2003-2005**

Nombre de la Asignatura	Ubicación en año / Plan de Estudios	Trabajos de Investigación ejecutados		No. de estudiantes participantes
		Antes	Periodo 2003-2005	
Inmunología	3er año	0	3 en conjunto	57
Pasantía de Serología	5to año	0	17 individuales y 1 en equipo	23 4

Este trabajo pretende demostrar la manera de cómo se puede contribuir a fortalecer la investigación a través de las asignaturas específicas, lo cual está estipulado en el Plan de Mejoramiento de la Carrera de Microbiología.

**II b- Resultados**

En el Cuadro No. 2 se presentan los proyectos de investigación ejecutados en el marco de la asignatura Inmunología durante el periodo 2003-2005.

**Cuadro No. 2**

**Proyectos de investigación ejecutados en la asignatura Inmunología  
Periodo 2003-2005**

No.	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	AÑO
1	Importancia de las técnicas serológicas en las pruebas de laboratorio	2003
2	Prevalencia de alergias en la Carrera de Microbiología	2004
3	Correlación de altos niveles de IgE en personas infectadas con helmintos y/o alérgicas	2004-2005

Como en todo trabajo de investigación, una de las metas a lograr es la presentación y publicación de los hallazgos encontrados. En la UNAH, se cuenta con la celebración anual de la Semana Científica como espacio para ello.

A continuación se presentan como producto de esta actividad, los resúmenes de los proyectos de investigación científica realizados y presentados por los estudiantes de Inmunología en la Semana Científica durante el periodo señalado:

**II b- 1**

---

## **IMPORTANCIA DE LAS TÉCNICAS SEROLÓGICAS EN LAS PRUEBAS DE LABORATORIO**

**Irma Gloria Enamorado Paz de Gallo**, Maestría en Ciencias en Microbiología Médica y pasante de la Maestría de Educación en Ciencias con **Estudiantes de Inmunología del I Periodo Académico 2003** de la Carrera de Microbiología.

### **Resumen**

#### **Introducción:**

La Carrera de Microbiología en su afán de lograr el mejoramiento desde el ámbito académico, está haciendo esfuerzos de vincular estrechamente las tres actividades fundamentales de su quehacer: Docencia, Investigación y Extensión.

Muestra de lo anterior es el presente trabajo, que se realizó durante el desarrollo de la asignatura Inmunología en el primer período académico del 2003. En el laboratorio de Inmunología se abordan las diferentes técnicas serológicas en que se fundamentan muchas pruebas que involucran una reacción antígeno-anticuerpo utilizadas en el laboratorio siendo este clínico o industrial.

**Objetivos:**

- a) Investigar en laboratorios de análisis clínico, las diferentes técnicas empleadas en la realización de las pruebas serológicas, **a fin de corroborar la importancia de lo aprendido y su aplicación en el campo profesional.**
- b) Introducir a los estudiantes tempranamente en el campo de la investigación, y desarrollar en ellos habilidades y actitudes que contribuyan a su formación profesional.

**Metodología:**

Se encuestaron cinco laboratorios de análisis clínico en Tegucigalpa: tres del sistema de salud público nacional y dos privados, en relación a las pruebas que realizan, utilizando técnicas serológicas como ser: Precipitación, Aglutinación, Inmunofluorescencia, Radioinmunoensayo, Ensayo inmunoenzimático (ELISA) e Inmuncromatografía; señalando la modalidad empleada en cada una de ellas, y de ser posible, obteniendo los parámetros que garantizan su confiabilidad de empleo caracterizado por: Sensibilidad, Especificidad y Valor Predictivo.

**Resultados:**

Los resultados obtenidos muestran que los laboratorios del sistema de salud público, utilizan la técnica de Aglutinación, mayormente en su modalidad pasiva para las pruebas de rutina como ser el diagnóstico serológico de: sífilis, anti-estreptolisina O, antígenos febriles, mononucleosis infecciosa, factor reumatoideo, proteína C reactiva y hormona gonadotropina coriónica.

En ciertas pruebas serológicas especiales realizan técnicas con una sensibilidad relativa mayor como son la Inmunofluorescencia y el Ensayo inmunoenzimático. Por su lado, los laboratorios privados utilizan una mayor gama de técnicas serológicas en las pruebas que realizan de rutina y especiales, siendo también más amplios en su oferta y reportaron emplear técnicas desde la precipitación, aglutinación, ensayos inmunoenzimáticos hasta la inmuncromatografía.

**Conclusiones:**

Para los estudiantes incursionar desde las asignaturas específicas de la Carrera en actividades de investigación, constituye una oportunidad valiosa que fortalece tanto los conocimientos adquiridos como su formación, a fin de lograr mayor capacidad para contribuir significativamente al desarrollo del país en su futuro profesional.

**Tipo de participación:**

x Trabajo de Investigación

---

(Enamorado, I.G. et al, 2003)

**il c- 1 Discusión**

Este proyecto es el primer ensayo para lograr la transposición didáctica de lo aprendido durante el curso de Inmunología, con el fin de demostrar la importancia de las técnicas serológicas en el campo laboral y la necesidad de contribuir con el desarrollo a un nivel profesional en las diferentes instituciones encuestadas.

En este primer producto resultante de la ejecución de integrar la investigación en el curso de Inmunología, se utilizaron las siguientes estrategias de aprendizaje: explorar las ideas previas, realizar actividades diversas (visita a los laboratorios clínicos, aplicación de la encuesta), aprovechar el error, buscar información, leer y escribir, discutir, registrar, representar gráficamente, interpretar esquemas, utilizar materiales audiovisuales (multimedia para la presentación), todo con miras a provocar la reflexión (Perkins, D., 2000), para comprender y ascender a la metacognición (autoreflexión del proceso), lo cual desarrolla la creatividad para la resolución de problemas (Bruer, J., 1997).

El visitar un laboratorio de análisis clínico es enfrentar a los estudiantes a la realidad en el campo laboral para dar sentido a su aprendizaje. Comprueban que las técnicas serológicas y los parámetros que dan confiabilidad a una prueba serológica tienen aplicación en el mundo profesional, aún encontrando que estos

parámetros no son del todo comprendidos por los responsables de los laboratorios, por lo que aprovechando ese error práctico, se logró profundizar su importancia en la garantía de calidad que hay que ofrecer a los usuarios.

El comparar la oferta de pruebas serológicas de los laboratorios del sector público y privado, así como las técnicas utilizadas según criterios de sensibilidad relativa versus costos, ubica a los estudiantes en un contexto socio-económico donde los recursos económicos y la cobertura de la demanda se imponen ante las pruebas ofertadas sean estas de rutina o especiales y realizadas con técnicas de segunda generación o tercera generación.

Lo anterior comulga con los diseños de John Dewey que se arraigan en aprendizaje en experiencia (Dewey, J., 1938). Sus conceptos de plan de estudios e instrucción van más allá de las paredes del aula en las experiencias de la vida. Dewey propugna estudios de campo e inmersión en las experiencias para estimular el aprendizaje.

**II b- 2**

---

## **PREVALENCIA DE ALERGIAS EN LA CARRERA DE MICROBIOLOGÍA**

**Irma Gloria Enamorado Paz de Gallo**, Maestría en Ciencias en Microbiología Médica y pasante de la Maestría de Educación en Ciencias con **Estudiantes de Inmunología del I Periodo Académico 2004** de la Carrera de Microbiología.

### **Resumen**

#### **Introducción:**

En el marco de las acciones propuestas para el mejoramiento, definidas por los miembros de la Carrera y plasmadas en el Informe del Proceso de Autoevaluación de la Carrera de Microbiología (2002) - acciones muy bien estructuradas en el Plan de Mejoramiento de la Carrera y proyectadas actualmente en el Plan Estratégico del Departamento de Microbiología 2004-2008 - se ha desarrollado este trabajo de investigación en el contexto de la asignatura específica

**Inmunología**, con el propósito de fortalecer la investigación y vincularla a las actividades académicas realizadas por los estudiantes desde etapas tempranas de su Carrera.

**Objetivos:**

Determinar la prevalencia, las manifestaciones clínicas y causas de las alergias en los miembros de la Carrera de Microbiología, para detectar serológicamente los niveles de Inmunoglobulina E ( IgE ).

**Metodología:**

Estudio exploratorio, con un enfoque cuantitativo y diseño experimental, con muestra no probabilística y representativa de la población de la Carrera de Microbiología (estudiantes, profesores y personal administrativo). Una encuesta tipo cuestionario, con preguntas cerradas y varias alternativas de respuesta, y minoritariamente algunas preguntas abiertas se utilizó como instrumento para recolectar información e investigar la prevalencia, manifestaciones clínicas y causas de las alergias, entre otros datos. Del universo encuestado se selecciona la muestra, sometida previo consentimiento informado, a toma de sangre para obtener suero y con la técnica serológica inmunoenzimática (ELISA), poder determinar niveles de IgE.

**Resultados:**

Los resultados obtenidos en el presente estudio determinan que las manifestaciones clínicas de las alergias más prevalentes en los miembros de la Carrera de Microbiología son: en primer lugar la rinitis alérgica, siguiéndole en orden descendente la urticaria, el asma, el eczema y el angioedema; siendo las causas más frecuentes de ellas, los ácaros del polvo, la contaminación ambiental, ciertos alimentos ricos en proteínas, mariscos, piña, medicamentos como la penicilina, las sulfas y partículas irritantes como ciertos químicos. La localización de la reacción alérgica en el cuerpo, mayormente, se presenta a nivel de las vías respiratorias, siendo la nariz la más afectada, luego la piel, garganta y bronquios entre los más relevantes. Entre los síntomas clínicos más reportados están: picazón, estornudos, broncoespasmo y tos. La concentración sérica de IgE (UI /

ml) encontrada en los pacientes es dependiente de la extensión de la reacción alérgica y el número de diferentes alérgenos al cual han sido sensibilizados. Las personas con niveles de IgE mayores de 150 UI / ml se confirmaron alérgicos.

### **Conclusiones:**

Con la ejecución de este tipo de proyectos, y actividades de investigación científica en el marco de las asignaturas específicas de la Carrera de Microbiología, se pretende lograr la transposición didáctica en el tema teórico de Hipersensibilidad Tipo I (alergias) y el tema de laboratorio sobre la técnica inmunoenzimática, la cual fue utilizada en la prueba para la detección de niveles de IgE. Así, pretendemos reconstruir y darle significado a la ciencia en estudio, además de contribuir en la construcción del conocimiento individual de los estudiantes y en su formación desde una perspectiva innovadora.

### **Tipo de participación:**

Trabajo de Investigación

---

(Enamorado, IG. et al, 2004).

## **II c- 2 Discusión**

Este proyecto se realizó en el ámbito de la Carrera, con estudiantes del 3er. año (tronco común), quienes cursaban la asignatura Inmunología, fortaleciendo el tema de teoría sobre Hipersensibilidad Tipo I y el tema de laboratorio correspondiente a la técnica Inmunoenzimática (ELISA), la cual es utilizada en la prueba serológica para detectar niveles de la IgE en la población estudiada.

Con este segundo producto, se pretendió en el campo educativo, exponer a los alumnos a una interacción social en el ámbito de la Carrera con estudiantes de igual o años superiores, con la planta de profesores y personal administrativo, incursionando así, en el campo del aprendizaje cognitivo sociocultural según la teoría del desarrollo social de Vygostky: el desarrollo cognitivo requiere interacción social (Vygotsky, L.S., 1962). Los alumnos emplearon un glosario (conceptual) elaborado para que les sirviera de apoyo al momento de recolectar la información

de los encuestados (procedimental) a través de un cuestionario (Anexo 3a); siendo esta una actividad científica.

Se definieron los criterios para seleccionar del universo encuestado la muestra a la que se le determinarían los niveles de inmunoglobulina E, implicando esto un análisis crítico y de reflexión, logrando procesar (clasificar) los resultados de la información colectada, acción que corresponde al segundo nivel del intelecto (Fogarty, R., 1997).

A las personas que constituyeron la muestra de estudio se les aplicaron consideraciones éticas (valores), como ser el consentimiento libre e informado (Anexo 3b) para de ser otorgado, proceder a tomarles una muestra de sangre para posteriormente procesarla (actitudes).

La ejecución de la prueba para la determinación de los niveles de IgE (procedimientos) y sus consecuentes resultados logran una transposición didáctica de los temas estudiados por separado en la teoría y el laboratorio, para ser motivo de aplicación a una realidad que le da sentido al aprendizaje, convirtiendo a este en un aprendizaje significativo. El tema de las alergias es un tema de mucho interés para los estudiantes, porque lo relacionan con un caso conocido.

Aquí los estudiantes manipulan el tema y los objetivos del mismo cuando interpretan sus conclusiones, siendo entonces este un diseño de aprendizaje de descubrimiento; que según Piaget en su teoría del desarrollo cognitivo, las interacciones de los aprendices resultan en los cambios estructurales, es decir, en como piensan algo cuando asimilan los datos entrantes (Piaget, J., 1970).

Es importante mencionar que este trabajo fue presentado por los estudiantes, en el Intercambio estudiantil llevado a cabo en el Departamento de Microbiología, entre la Carrera de Microbiología y los estudiantes de la Universidad de Brock de Canadá, en el marco del Curso Internacional en Salud Pública, el día 25 de Mayo del 2005. Una muy buena oportunidad de intercambiar criterios en relación al

tema, y según Bruner: el proceso de construcción del conocimiento del mundo no se hace aislado pero si dentro de un contexto social (Bruner, J., 1966).

**II b- 3**

---

**RELACIÓN ENTRE ALERGIAS, NIVELES DE IgE, HELMINTIASIS Y EOSINOFILIA EN POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE OJO DE AGUA, OCOTAL Y SAN BLAS, DE LA CUENCA ALTA DEL RIO LOCOMAPA - YORO, MAYO 2004**

**Irma Gloria Enamorado Paz de Gallo, Maestría en Ciencias en Microbiología Médica y egresada de Maestría de Educación en Ciencias con Estudiantes de Inmunología del II Periodo Académico 2004 de la Carrera de Microbiología.**

**Resumen**

**Introducción:**

La alergia es un estado de hipersensibilidad tipo I (mediada por IgE) en individuos sensibilizados a alergenos que generalmente son inocuos en iguales cantidades y condiciones para la mayoría de los individuos de la misma especie.

Las alergias se dan como una respuesta inmune secundaria, cuando la concentración de IgE está elevada a lo normal (0.00005 mg/ml o 21 UI/ml), y al haber receptores para el fragmento Fc de la IgE en las células cebadas y basófilos, las IgE se unen por su fragmento Fc al receptor. Si dos moléculas IgE ancladas en receptores en una misma célula cebada, reconocen específicamente epitopos del alergen, internalizan una señal que hace que estas células efectoras del daño, desgranulen y liberen mediadores tales como factores quimiotácticos de eosinófilos, neutrófilos, monocitos y basófilos; activadores como la histamina, factor activador de plaquetas, triptasa y quininogenasa; y espasmógenos como la histamina, prostaglandinas y leucotrienos.

Las infecciones de helmintos son consideradas un factor predisponente para aumentar los niveles de IgE y el porcentaje de eosinófilos en sangre.

**Objetivos:**

Relacionar alergias, niveles de IgE, helmintiasis y eosinofilia en población de las comunidades de Ojo de Agua, Ocotal y San Blas de la cuenca alta del río Locomapa en Yoro para contribuir con el diagnóstico de estas comunidades.

- 1- Determinar prevalencia, manifestaciones clínicas y causas de las alergias.
- 2- Medir concentraciones séricas de IgE [ UI/ml ] en personas alérgicas con infecciones helmínticas y eosinofilia.

**Metodología:**

Estudio descriptivo transversal y correlacional con enfoque cuantitativo y diseño experimental. Muestra probabilística y representativa de la población de tres comunidades ubicadas en la cuenca alta del río Locomapa en el departamento de Yoro. El universo son los niños y jóvenes encuestados de 3 – 18 años y la muestra, todos los reportados como alérgicos, infectados con helmintos y presentando eosinofilia.

La variable dependiente son los altos niveles de IgE ( $\geq 100$  UI/ml), y las variables independientes las alergias, las infecciones helmínticas y la eosinofilia. El instrumento fue una encuesta tipo cuestionario, con preguntas cerradas con varias alternativas de respuesta y minoritariamente algunas preguntas abiertas, para investigar prevalencia, manifestaciones clínicas, causas, presencia de animales en la vivienda, etc. La técnica serológica utilizada fué el ensayo inmunoenzimático (ELISA), formato sandwich para captura de Ag (IgE) utilizada para la determinación de niveles séricos de IgE (UI/ml).

Un consentimiento informado fue firmado por las personas participantes o por sus representantes legales para toma de muestra de sangre y obtención de suero.

**Resultados:**

La prevalencia de alergias reportada en la población estudiada de la cuenca alta del río Locomapa es de 52%. Lo cual significa que 1 de cada 2 encuestados reporta ser alérgico. Las manifestaciones clínicas prevalentes son: rinitis alérgica, urticaria, asma y eczema. Los factores desencadenantes reportados en orden de importancia son: cambio climático, polvo, picadura de insectos, faneras de animales domésticos y medicamentos.

*Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* son las especies de helmintos reportadas en la población alérgica. De los alérgicos estudiados, un 45% reporta eosinofilia. 92% de los 40 sueros de personas que cumplen los criterios de selección para determinarles niveles de IgE, mostraron niveles superiores a 100 UI/ml, confirmándolos alérgicos por serología. Las personas infectadas con helmintos muestran elevados niveles de IgE y presentan eosinofilia.

**Conclusiones:**

Las infecciones de helmintos aumentan los valores de IgE a concentraciones muy altas, esto es un factor de riesgo para desarrollar alergias, otra razón más para considerar la importancia de hacer un abordaje integral en la solución del problema del parasitismo desde el saneamiento básico, la letrización, la educación, el acceso a agua potable, tratamiento contra helmintos hasta las normas básicas de higiene.

**Tipo de participación:**

Trabajo de Investigación

---

(Enamorado, IG. et al, 2004)

**II c-3 Discusión**

Este trabajo está enmarcado en una actividad académica de mucho impacto como lo es la Vinculación Universidad-Sociedad. Este se realiza con trabajo de campo en comunidades ubicadas en la cuenca del río Locomapa, subcuencas altas: Locomapa en el Departamento de Yoro, siendo parte del Componente de Salud

del proyecto “Adaptación al Cambio Climático”. Siendo esta una muy buena oportunidad para ampliar los temas de investigación, relevantes para el fortalecimiento de algunas asignaturas de la Carrera, con estudiantes del 3er. y 4to. año (tronco común) como ser: Inmunología, Protozoología, Helminología, Hematología, Bioquímica Clínica y de 5to. año con estudiantes que cursan las pasantías de Parasitología y Serología correspondientes a la Práctica Profesional Supervisada de la Orientación en Análisis Clínico y estudiantes de la asignatura Microbiología de Aguas de la Orientación en Microbiología Industrial. Todo ello con miras a desarrollar en los estudiantes la habilidad de investigar los determinantes, los factores de riesgo y las causas del problema en estudio, para que a través de un análisis crítico y reflexivo puedan proponer opciones de solución.

Este tercer producto trasciende el ámbito de la Carrera, tiene una proyección en comunidades postergadas, un abordaje más integral del conocimiento a fin de tener una concepción holística de la problemática en estudio, interrelacionando varias disciplinas científicas, como ser la Parasitología, Hematología e Inmunología, en un proyecto amplio, donde hay participación interdisciplinaria (biólogos, microbiólogos, médicos, maestros, administradores) e interinstitucional, como también intersectorial (salud, educación, ambiente, agricultura) siendo la participación en el Componente de Salud en su etapa de diagnóstico. Con la ejecución de este proyecto y la participación de los estudiantes en el, se puede decir que hay una aproximación con el enfoque denominado, Ciencia, Tecnología y Sociedad; ya que se pretende que los problemas científicos que se presentan en el aula estén conectados con las necesidades sociales y se relacionen con los avances tecnológicos (Pérez, M.I., 2003).

Bajo una concepción constructivista, se asume que los estudiantes aprenden y se desarrollan en la medida en que pueden construir significados en torno a los contenidos curriculares, esta construcción supone la aportación activa del alumno, su motivación y conocimientos previos en el marco de una situación interactiva, en la que el profesor es un mediador entre el alumno y la cultura (Solé y Coll, 1993).

Al entrar en contacto con las comunidades como escenario privilegiado de aprendizaje, este tipo de actividades con los estudiantes, a nivel de la relación pedagógica, les proporciona oportunidades de aprendizaje extraídas del entorno, incorporando técnicas, métodos y estrategias, por lo tanto, incentivando aprendizajes duraderos y útiles. Fuera del material didáctico que se tiene a disposición en el aula, se potencian los recursos del entorno, por ejemplo, la oportunidad de aplicar un cuestionario a personas de las comunidades estudiadas, organizar un centro de acopio para la recolección de las muestras, instalar el equipo básico de laboratorio para el procesamiento de las muestras, etc. Tener la oportunidad de experimentar el sentido de pertinencia de la investigación como una actividad, que da sentido a la educación superior en general y a las universidades en particular.

#### **II b- 4**

Respecto a la pasantía de Serología, a causa del corto tiempo asignado a ella (una semana de tres por grupo de estudiantes) entre las actividades a realizar por los estudiantes y a ser evaluadas por el profesor supervisor, es la investigación de casos en pacientes seleccionados a través de resultados relevantes obtenidos en las pruebas serológicas ejecutadas por los estudiantes en el laboratorio. La investigación que realizan ellos, consiste en visitar al paciente de interés en la sala del hospital donde se encuentra internado, revisar su expediente, tomar los datos personales, clínicos y de laboratorio más importantes conforme al hallazgo de interés, integrar la información, presentar y discutir el caso en el espacio del seminario planificado durante la pasantía.

El cuadro No. 3 presenta la actividad de investigación realizada por los estudiantes de la Pasantía de Serología.

## Cuadro No. 3

**Casos en pacientes del Hospital Escuela investigados y presentados por los estudiantes de la Pasantía de Serología en los años 2003 y 2005**

CASOS INVESTIGADOS	PRUEBA SEROLÓGICA	No. CASOS (17)
Sífilis	No treponémica: RPR	2
Fiebre tifoidea	Antígenos febriles	4
<i>Streptococcus</i> del grupo A	Anti-estreptolisina O (ASO)	3
Embarazo molar	Determinación de: La hormona gonadotropina coriónica	3
Procesos agudos	La proteína C reactiva	2
Artritis reumatoidea	El factor reumatoideo	3

En el año 2004 el grupo de **estudiantes** de la pasantía en Serología eligió realizar una **investigación bibliográfica** sobre las Infecciones por *Streptococcus pyogenes* del grupo A, sus secuelas, diagnóstico microbiológico y serológico, el cual fue presentado en la modalidad de mural, ante la propuesta de presentar uno en la exhibición de trabajos concernientes al saber, saber hacer, y saber ser de la Carrera de Microbiología ante la comunidad universitaria, por motivo de la celebración del Día del Profesional de la Microbiología (36 años de la Carrera).

#### II c- 4 Discusión

La investigación de casos, en esta pasantía, es una actividad que valida el hecho que el aprendizaje es más que un proceso de construcción de contenidos en relación con los conocimientos, experiencias y representaciones previas del estudiante con otras disciplinas afines. Es el desarrollo de procesos de adquisición y práctica de competencias, habilidades y actitudes, propiciando la conexión entre los conocimientos teóricos y los prácticos.

Esto permite el desarrollo de un currículo con enfoque holístico y pertinente incorporando gradualmente componentes de la realidad social. También propicia el desarrollo de actividades de aprendizaje que estrechan vínculos entre los estudiantes y los problemas de salud de la comunidad. Consecuentemente, da lugar a la innovación pedagógica, identificando innovaciones en los contenidos y metodología, así como en los recursos didácticos utilizados.

### **Discusión general**

La gran contribución del pensamiento científico es que desarrolla la capacidad de hacer preguntas y construir respuestas que se pueden verificar, siendo esta la dinámica de la investigación.

Contribuir con incrementar el interés hacia el área de las ciencias es misión de quienes trabajamos en ellas. Por eso Hodson señala que los estudiantes deben aprender ciencia, aprender a hacer ciencia y aprender sobre la ciencia (Hodson, D., 1994).

En las dos últimas décadas la versión del aprendizaje que ha dominado la enseñanza de las ciencias es la visión constructivista, la cual permite un cambio conceptual, tomando como punto de partida las ideas de los alumnos e intentando ponerlas en cuestionamiento, creando conflictos cognitivos de esta manera, a fin de que se produzca insatisfacción para así asimilar las nuevas ideas científicas (Nieda, J. y Macedo, B., 1998).

Cuando los estudiantes utilizan las ideas previas para tratar de dar sentido a las experiencias nuevas, emplean habilidades mentales y físicas que se agrupan como destrezas de procedimiento que incluyen: la observación, elaboración de hipótesis, predicción, investigación, conclusiones y comunicación (Harlen, W., 1989).

La integración grupal de los estudiantes en el trabajo, de acuerdo con las teorías de Vygotsky, favorece el aprendizaje significativo. Las habilidades del

pensamiento científico como ser el análisis, la formulación de hipótesis, razonamiento, criticidad, extrapolación, etc., deben ser desarrolladas por los estudiantes y promovidas por el docente. De esta manera, se pretende estimular el interés por la ciencia, desarrollar actitudes científicas, mejorar el aprendizaje del conocimiento científico y desarrollar la capacidad de llevar a cabo investigaciones científicas.

Hay muchas actitudes para todos los tipos de aprendizaje, cinco de ellas tienen valiosa significación para las ciencias: curiosidad, respeto, flexibilidad, reflexión y sensibilidad (Harlen, W. 1989).

En este trabajo, la investigación dirigida se propone como una opción importante para lograr el aprendizaje. Ante la necesidad de propiciar cambios conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes, la investigación presenta alternativas metodológicas que entiende el aprendizaje de las ciencias como una indagación de situaciones problemáticas y que supone un enfoque o modo de concebir las actividades científicas.

En sendos programas innovados propuestos como ejemplo para el rediseño actual del Plan Curricular de la Carrera de Microbiología, se contempla en sus **objetivos, desarrollar proyectos de investigación** en el campo, a fin de lograr en los estudiantes un abordaje metodológico de una problemática de salud, en la asignatura Inmunología, y en la Pasantía de Serología: **Desarrollar la habilidad y actitud investigativa** al analizar e interpretar los resultados de las pruebas realizadas de acuerdo al conocimiento alcanzado a ese nivel y los hallazgos clínicos encontrados en los pacientes en estudio.

El diseño de esta estrategia innovadora, para el desarrollo de la investigación en la Carrera de Microbiología, consiste en proponer rediseñar el programa de estudio de las asignaturas específicas, incorporando en los **objetivos y actividades de aprendizaje** acciones que conduzcan a la ejecución de proyectos de investigación relacionados con temas abordados durante el desarrollo de la asignatura tanto de teoría como de laboratorio, sobre una problemática de interés

en salud; a fin de que los estudiantes tengan la oportunidad de integrar, asociar, analizar, discutir, concluir y recomendar al respecto, a través de un trabajo de investigación presentado por ellos en un primer momento ante la comunidad universitaria. Y de ser posible se presenten en futuras oportunidades fuera del campus universitario. Siendo todos estos esfuerzos tomados en cuenta durante el proceso de **evaluación formativa** de las asignaturas,

Además, se debe evaluar lo mejor posible los aspectos conceptuales, actitudinales y procedimentales en que deben desenvolverse dentro del marco de la construcción del conocimiento, tratando de buscar la coherencia entre enseñar y evaluar, que permita formar estudiantes más conscientes del papel que deberán desempeñar en una sociedad cada día más exigente de ciudadanos críticos, capaces de tomar decisiones y participar activamente en ella. Por eso hay que buscar que el estudiante sea capaz de recrear situaciones cotidianas que le ayuden a resolver problemas de la vida diaria.

En el período 2003-2005 en que se desarrolla la Maestría de Educación en Ciencias en Honduras, y como producto de este proyecto de investigación educativa aplicada propuesto para la presente tesis, cuantitativamente se contabilizan 3 proyectos de investigación científica ejecutados, uno por cada año, desarrollado durante los primeros períodos académicos para ser presentados por los estudiantes en el espacio de la semana científica, aprobados y publicados en la memoria respectiva en los segundos semestres anualmente. Cualitativamente se reporta un mejoramiento en el rendimiento académico, con un cambio de actitudes, siendo más participativos.

Con todo lo anterior se pretende lograr una transposición didáctica desde el conocimiento aprendido hasta su aplicación en el campo laboral de la profesión en el caso primero; un aprendizaje basado en problemas, al investigar la prevalencia de alergias en los miembros de la Carrera en el segundo y en el tercero, integrar la investigación con la extensión en una población de la sociedad hondureña, con un abordaje integral de una problemática de salud como son las parasitosis intestinales. Por ello en las **actividades de aprendizaje** se contempla la

investigación y el descubrimiento, a manera de lograr mayor interés, entusiasmo y atracción por la ciencia estudiada, ya que los estudiantes pueden aproximarse a una comprobación de que sus esfuerzos están bien invertidos hacia el logro de un aprendizaje significativo, ya que, desarrollan su intelecto en los tres niveles, reunir, procesar y aplicar, como se explica en "Aprendizaje basado en problemas y otros modelos curriculares para la clase de inteligencias múltiples" (Fogarty, R., 1997).

Por lo tanto los objetivos de las ciencias deben pretender el desarrollo de capacidades variadas como ser:

- Desarrollar el pensamiento lógico.
- Desarrollar progresivamente estructuras conceptuales más complejas que la que se usan en la vida cotidiana y que permitan la asimilación del conocimiento científico.
- Comprender algunas teorías y conceptos científicos asociados a problemas actuales de interés social.
- Aplicar estrategias cognitivas y técnicas para la resolución de problemas científicos.
- Comprender y poner en práctica actitudes propias del quehacer científico que son útiles para el avance personal, las relaciones interpersonales y la inserción social.
- Valorar la contribución de la ciencia a la mejora de la vida de las personas (Nieda, J. et al, 1998).

Por otro lado, en la Pasantía de Serología, donde se trabaja en otras condiciones, como ser en un espacio real de desempeño profesional, se logran metas a muy corto plazo, haciendo una actividad investigativa. El cuadro No. 3 plasma como una demostración, que se cuenta con los insumos, los problemas y la necesidad de integrar los resultados del diagnóstico de laboratorio con el diagnóstico clínico, en beneficio de contribuir a resolver la problemática de salud de un paciente; tratando de trascender a la connotación humanística de la Microbiología como ciencia, y a la comprensión de la importancia de la adquisición de conocimientos, habilidades de pensamiento, destrezas, actitudes y valores para beneficio nacional de la población hondureña, como representativa de la humanidad.

Lo innovador de esta propuesta educativa es la participación de los estudiantes en proyectos de investigación, desde etapas intermedias de su formación a través de las actividades de aprendizaje en la teoría y el laboratorio; mediante las cuales se logra el objetivo de involucrarlos activamente desde la ejecución del proyecto hasta la presentación y discusión de los resultados obtenidos, con sus conclusiones y recomendaciones en los espacios pertinentes dentro del ámbito universitario. Con lo cual se pretende formar así profesionales que presenten en su perfil, capacidad de respuesta investigativa ante una problemática dada según lo demanda la sociedad actual.

Estos esfuerzos vienen a contribuir con el desarrollo y fortalecimiento de la investigación en la Carrera de Microbiología, siendo una respuesta a las acciones de mejoramiento propuestas por los involucrados en ella; considerando la investigación como parte integral de las asignaturas y de esta manera, se espera incrementar el número de profesores y estudiantes participantes en esta actividad integrándola así a la docencia. Así a un mediano plazo, se espera haber desarrollado un mayor número de proyectos de investigación, divulgados y publicados.

## **XI- CONCLUSIONES**

- 1- Se propone la innovación de los programas para integrar la investigación en las asignaturas específicas de la Carrera de Microbiología, a través de los **objetivos** y las **actividades de aprendizaje**.**
  
- 2- Los objetivos y actividades de aprendizaje en los programas deben conducir en los alumnos, a través de su participación activa, hacia el **desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores**.**
  
- 3- Deben ejecutarse propuestas **viabiles** y de **interés**, por su contexto real, actual y social, sobre líneas de investigación definidas de acuerdo al nivel académico de los alumnos y los recursos necesarios disponibles.**
  
- 4- Integrando la investigación en las asignaturas específicas habrá mayor participación de estudiantes y profesores, mayor divulgación y publicación de resultados, fortalecimiento de la investigación y mejoría en la calidad educativa de la Carrera de Microbiología.**

## **XII- RECOMENDACIONES**

**1-** Considerar esta propuesta en la reforma del Plan Curricular de la Carrera para incorporar estrategias innovadoras, con el fin de fortalecer la investigación y de ser posible la vinculación Universidad-Sociedad.

**2-** Incorporar en la etapa de la evaluación continua del currículo el plan de monitoreo y evaluación de la implementación de esta estrategia, a fin de valorar:

- a) El logro académico de los objetivos enunciados en el perfil (evaluación interna) y
- b) La capacidad de enfrentar problemas y satisfacer las necesidades del ambiente social (evaluación externa).

### XIII- BIBLIOGRAFÍA

- 1-ALLARD, R. (1981), *Educación y Desarrollo*, la Educación; 85:3-5,13-14.
- 2-AUSUBEL, D. (1968), *Educational Psychology. A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York.
- 3-AUSUBEL, D., NOVAK y HANESIAN (1983), *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2da. Ed. TRILLAS, México.
- 4-BRUER, J. (1997), *Principiantes Inteligentes: Saber como aprender*, Escuelas para pensar. Una ciencia de aprendizaje en el aula. SEP, México, pp. 63-90.
- 5-BRUNER, J. (1966), *Studies in Cognitive Growth*: A collaboration at the Center for Cognitive Studies, Wiley & Sons, New York.
- 6-CARRASCO, J., ENAMORADO, IG. (2004), *Programa de la Asignatura Inmunología*, Departamento de Microbiología, UNAH, Honduras.
- 7-CASTILLEJA, M. (2001), *Ciencia: Conocimiento para todos*, reimp. SEP/Oxford University Press-Harla, México, pp. xvi.
- 8-CIECC / OEA (1980), *Resolución 486/80* adoptada sobre Perspectivas del Desarrollo de la Educación, Bogotá.
- 9-CLAXTON, G. (1994), *Educación de Mentes Curiosas*. Ed. Visor, Madrid.
- 10-COLL, C. (1991), *Psicología y Currículum*, Ed. Paidós, Barcelona.
- 11-COMISIÓN DE AUTOEVALUACIÓN (2002), *Informe de Autoevaluación de la Carrera de Microbiología*, Departamento de Microbiología, Honduras.

- 12-COMISIÓN TÉCNICA DE LA IV REFORMA (2004), **Plan Estratégico, Programas y Proyectos de la Transformación Universitaria 2004-2008**, UNAH, Honduras.
- 13-DEWEY, J. (1938), **Experiencia y Educación**, Macmillan, New York.
- 14-DIAZ-BARRIGA, F., et al (1990), **Metodología de Diseño Curricular para educación superior**, reimp. 1995, TRILLAS, México, pp. 45-52.
- 15-DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA (2003), **Fundamentación Curricular de la Carrera de Microbiología**, UNAH, Honduras.
- 16-DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA (2004), **Material compilado** por el equipo de la Especialidad "Diseño, Gestión y Evaluación Curricular". Promoción 2003-2004, UNAH, Honduras.
- 17-DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA (2004), **Plan Estratégico 2004-2008**, UNAH, Honduras.
- 18-DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA (1993), **Plan de Estudios de la Carrera de Microbiología**, UNAH, Honduras.
- 19-DRIVER, R. Y OLDHAM, V. (1986), **A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science**, Studies in Science Education, 13.
- 20-ENAMORADO, I.G. (2003), **Programa de la Unidad de Serología** en la Asignatura Pasantía de Serología y Pruebas Especiales, Departamento de Microbiología, UNAH, Honduras.
- 21-ENAMORADO, I.G., et al (2003), **Importancia de las Técnicas Serológicas en las Pruebas de Laboratorio**, Memoria XV Semana Científica, UNAH, Honduras, pp. 76-77

- 22-ENAMORADO, I.G., et al (2004), ***Prevalencia de Alergias en la Carrera de Microbiología***, Memoria XVI Semana Científica, UNAH, Honduras, pp. 66
- 23-ENAMORADO, I.G., et al (2004), ***Correlación de Altos Niveles de IgE en Personas Infectadas con Helmintos y/o Alérgicas***, Departamento de Microbiología, UNAH, Honduras (a publicar).
- 24-ENAMORADO, I.G., et al (2005), ***Relación entre Alergias, Niveles de IgE, Helmintiasis y Eosinofilia en población de las comunidades de Ojo de Agua, Ocotal y San Blas en la cuenca alta del río Locomapa – Yoro, mayo 2004***, Memoria XVII Semana Científica, UNAH, Honduras, pp. 139-140
- 25-ENCARTA® (2003), ***Biblioteca de Consulta*** Microsoft®
- 26-FOGARTY, R. (1997), ***Aprendizaje Basado en Problemas y otros Modelos Curriculares para la Clase de Inteligencias Múltiples***.
- 27-GIL, D. Y CARRASCOSA, J. (1985), ***Science Learning as a Conceptual and Methodological Change***, European Journal of Science Education 7.
- 28-GRUPO CONSULTIVO (2004), ***Hacia un Programa Sectorial Ampliado de largo plazo en Educación***, Honduras, pp. 6-7, 29-30.
- 29-GUBA, E. G. (1990), ***The Paradigm Dialog***, Sage Publications, California.
- 30-HARLEN, W. (1989), ***Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias***. Ed. Morata, Madrid.
- 31-HERNÁNDEZ, R., et al (2003), ***Metodología de la Investigación***, Mac Graw Hill, 3er ed. México, pp.115, 188, 304 y 326.
- 32-HODSON, D. (1992), ***Assessment in Practical Work. Some Considerations in Philosophy of Science***, Sci. & Ed. 1, pp. 115-144.

- 33-KHUN, T., (1975), ***La Estructura de las Revoluciones Científicas***. Ed. Fondo de Cultura Económica, México.
- 34-LAKATOS, I. (1983), ***La Metodología de los Programas de Investigación***. Ed. Alianza, Madrid.
- 35-MELBY, E. (1967), ***El Maestro y la Educación***, UTEHA, México, pp. 2-3.
- 36-MILLAR, R. Y DRIVER, R. (1987), ***Beyond Processes***. Studies in Science Education 14.
- 37-NIEDA, J. Y CAÑAS, A. (1992), ***Análisis Comparado de los Currículos de Biología, Física y Química en Iberoamérica***. Proyecto IBERCIMA, Ed. Mare Nostrum, Madrid.
- 38-NIEDA, J. Y MACEDO, B. (1998), ***Un Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 años***, SEP/OEI-UNESCO/Santiago.
- 39-OEA (1980), ***Informe Final de la Reunión sobre necesidades y perspectivas educativas para América Latina y el Caribe***.
- 40-PARES ACADÉMICOS EXTERNOS (2003), ***Evaluación Externa de la Carrera de Microbiología de la UNAH***, Guatemala.
- 41-PEREZ, M.I. (2003), ***Diseño del Programa de Bioquímica a través de unidades didácticas***. Tesis. BUAP, México, pp.20.
- 42-PERKINS, D. (2000), ***La Escuela Inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente***. SEP/ Gedisa, México, pp. 20-21.
- 43-PIAGET, J. (1972), ***The Psychology of the Child***, Basic Books, New York.
- 44-PNUD (2002), ***Informe sobre Desarrollo Humano 2002***, Honduras, pp. 143.

- 45-PNUD (2003), *Informe sobre Desarrollo Humano 2003*, Honduras, pp. 14, 191-194.
- 46-POZO, J.I. et al (1991), *Las Ideas de los Alumnos sobre la Ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva*, Revista de las ciencias 9 (1), pp.83-91.
- 47-POZO, J.I., GOMEZ, M.A. (2000), *Aprender y Enseñar Ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*, 2da. Ed. MORATA, España, pp.294.
- 48-PRESIDENTES DE AMÉRICA (1967), *Declaración*, Punta del Este, Uruguay.
- 49-PROFESORES (10) Especialistas en Diseño, Gestión y Evaluación Curricular (2004) *Tesina "Proceso del Rediseño del Macrocurrículum de la Carrera de Microbiología"*, Departamento de Microbiología, UNAH, Honduras.
- 50-RATHS, J.A. (1973), *Teaching without Specific Objectives*, Education and Psychology, Ed. Magoon, Ohio.
- 51-SICEVAES (2000), *Guía para la Autoevaluación de Programas Académicos en la Educación Superior*, CSUCA.
- 52-SOLÉ, I. y COLL, C. (1993). *"Los Profesores y la Visión Constructivista"*, Ed. Graó, Barcelona.
- 53-UNAH (1998), *Plan de Desarrollo de la UNAH*, Honduras.
- 54-UNAH, DICU (2003), *Memoria: XV Semana Científica de la UNAH*, Honduras, pp. 57-92.
- 55-UNAH, DICU (2004), *Memoria: XVI Semana Científica de la UNAH*, Honduras, pp. 66

56-UNAH, DICU (2000-2004), **Memorias de las XII- XVI Semanas Científicas**, Honduras.

57-UNAH (2004), **Plan estratégico de la transformación universitaria**, Honduras.

58-UNESCO (1979), **Declaración de México**, México.

59-UNESCO (1998), **La Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción**.

60-VYGOTSKY, L.S. (1962), **Thought and Language**, MIT Press, Cambridge, MA.

61-VESSURI, H. (1993), **Educación, Trabajo y Empleo**, Revista Iberoamericana de Educación. No.2. [www.campus-oei.org/salactsi/vessuri.htm](http://www.campus-oei.org/salactsi/vessuri.htm)

62-WOOLFOLK, A.E. (1990), **Psicología Educativa**, Prentice may Hispanoamericana, México.

63-WORLD BANK (1980), **Education Sector Policy Paper**, Washington.

# ANEXOS

UDI-DEGT-UNAH

**INSTRUMENTOS APLICADOS A PROFESORES, ESTUDIANTES,  
EGRESADOS Y EMPLEADORES SOBRE EL FACTOR INVESTIGACIÓN  
PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA  
CARRERA DE MICROBIOLOGÍA**

Lo presentado a continuación fue extraído de los instrumentos globales aplicados a las diferentes fuentes de información.

**Del cuestionario (preguntas cerradas) para docentes:**

**IV. FACTOR: INVESTIGACIÓN**

	Excelente	Muy buena (o)	Buena (o)	Mala (o)	No sabe	No se aplica
40. Su participación en el proceso de investigación es:						
41. ¿En qué medida los logros de la investigación que realiza contribuye a transformar la problemática social, económica y cultural a nivel local y nacional.?						
42. ¿Cómo es su satisfacción del conocimiento obtenido de la investigación con respecto a la proyección y trascendencia de la misma?						
43. ¿Cómo es el apoyo de la autoridades universitarias al proceso de investigación?						
44. La incorporación de los resultados y experiencia de la investigación al desarrollo de la docencia es:						
45. La coherencia entre los proyectos de investigación y los fines de la UNAH es:						
46. La coherencia entre los proyectos de investigación y la misión del Departamento es:						
47. La coherencia entre los proyectos de investigación y la realidad nacional es:						
48. El hecho de que el estatuto del Docente considere la investigación como carga académica es:						
49. ¿En qué medida las políticas del Departamento de Microbiología apoyan la Investigación?						
50. La existencia de políticas de la UNAH, para hacer investigación es:						
51. ¿En qué medida su carga académica le permite realizar actividades de investigación?						

**Del cuestionario (preguntas cerradas) para estudiantes:**

**IV. FACTOR: INVESTIGACIÓN**

	Excelente	Muy buena (o)	Buena (o)	Mala (o)	No sabe	No se aplica
23. La investigación en el desarrollo de la docencia es:						
24. Su participación en investigación es:						
25. La investigación en que ha participado contribuye al crecimiento académico de forma:						
26. La promoción en los estudiantes sobre el desarrollo de habilidades de investigación como parte de su formación es:						

**De la entrevista (pregunta abierta) para egresados y empleadores:**

13. ¿Conoce y qué opinión tiene sobre los proyectos de investigación que realiza el Departamento de Microbiología?

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA  
SECCIÓN DE INMUNOLOGÍA**

MB-035 INMUNOLOGÍA

**INVESTIGACIÓN  
Técnicas empleadas en las Pruebas Serológicas**

**Objetivo General:** Investigar en diferentes laboratorios de análisis clínico de Tegucigalpa, las diferentes técnicas empleadas en la realización de las pruebas serológicas.

**Objetivos Específicos:**

- 1- Dar la oportunidad a los estudiantes de visitar un laboratorio de análisis clínico.
- 2- Conocer la aplicación en los laboratorios de las técnicas estudiadas en el curso.
- 3- Introducir a los estudiantes en el campo de la investigación en la asignatura de Inmunología.

**Participantes:**

24 estudiantes, divididos en 8 grupos con 3-4 integrantes c/u, organizados para visitar 8 laboratorios en total (4 públicos y 4 privados).

**Método**

Visitar laboratorios de análisis clínico públicos y privados y aplicar la encuesta previamente diseñada. Al final los estudiantes presentarán un informe por grupo sobre los resultados obtenidos los que se discutirán posteriormente en el tiempo asignado para el laboratorio de Inmunología.

**Nombre del Laboratorio:**

**Estudiantes:**

**Seccion:**

**Fuente de Información:**

Prueba	Técnica	Modalidad	Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo

Técnicas a investigar: Precipitación, Aglutinación, Inmunofluorescencia, Radioinmunoensayo. Ensayo inmunoenzimático (ELISA), Inmunocromatografía.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA**

**CARRERA DE MICROBIOLOGÍA  
MB- 035 INMUNOLOGÍA**

**Proyecto de Investigación**

**NIVELES DE IgE EN PERSONAS ALÉRGICAS DE LA CARRERA DE MICROBIOLOGÍA**

**ENCUESTA**

Código \_\_\_\_\_

Nombres \_\_\_\_\_ Apellidos \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_

Referencia \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Encuestador(a) \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

1- ¿Se considera usted una persona alérgica? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2- ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3- ¿Cuál considera que es la manifestación clínica que presenta?

Asma \_\_\_\_\_ Rinitis alérgica \_\_\_\_\_ Urticaria \_\_\_\_\_ Eczema \_\_\_\_\_

Angioedema (hinchazón) \_\_\_\_\_ Anafilaxia \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_

4- ¿Qué considera que desencadena su alergia?

Polvo \_\_\_\_\_ describa el tipo \_\_\_\_\_ Polen \_\_\_\_\_ Hongos \_\_\_\_\_

Faneras (pelo, piel y uñas) de animales \_\_\_\_\_ indique el animal \_\_\_\_\_

Alimentos \_\_\_\_\_ especifique cual(es) \_\_\_\_\_

Picaduras de insectos \_\_\_\_\_ cuál de ellos? \_\_\_\_\_

Medicamento(s) \_\_\_\_\_ especifique cual(es) \_\_\_\_\_

Otros (ej: ejercicio vigoroso, partículas irritantes, frío, calor, luz solar, stress, etc.)  
\_\_\_\_\_

5- ¿Dónde se localiza la reacción alérgica en su cuerpo?

---

6- Describa los síntomas y signos que tiene durante el proceso alérgico que padece

---

7- ¿Qué medicamentos utiliza para contrarrestar el proceso alérgico?

---

8- ¿En su grupo familiar hay alérgicos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Si es afirmativo indique la relación familiar y la manifestación clínica que sufre(n).

Madre \_\_\_\_\_

Padre \_\_\_\_\_

Pariente (especifique) \_\_\_\_\_

9- De ser seleccionado(a) para investigar niveles de IgE, ¿estaría usted dispuesto(a) a proporcionar una muestra de sangre?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

## **GLOSARIO**

### **Alergia**

Estado de hipersensibilidad adquirida a través de la exposición a un alérgeno en particular.

### **Asma**

Condición marcada por ataques recurrentes de disnea paroxísmica con respiración sibilante debida a contracción espasmódica de los bronquios.

### **Rinitis alérgica**

Inflamación de la membrana mucosa nasal debida a una reacción alérgica, que se caracteriza por prurito, obstrucción nasal, estornudo y coriza.

### **Urticaria**

Reacción vascular de la piel marcada por la aparición transitoria de parchos lisos, ligeramente elevados (pápula), los cuales están más rojos o pálidos que la piel de alrededor, y a menudo presenta picazón.

### **Angioedema**

Hinchazón debida a la permeabilidad vascular presentada por una reacción alérgica.

### **Eczema**

Proceso inflamatorio dado en la dermatitis alérgica, involucrando primariamente a la epidermis, el cual se caracteriza secuencialmente por enrojecimiento, picazón, pápulas y vesículas pequeñas, derrame lento de líquido, costra, escamas y a menudo pigmentación.

### **Anafilaxia**

Reacción sistémica de hipersensibilidad tipo I o inmediata.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA  
SECCIÓN DE INMUNOLOGÍA

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**A. Datos de identificación**

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_ Lugar y fecha \_\_\_\_\_

**B. Declaración del participante:**

- 1- Yo, el o la abajo firmante, acepto participar en el estudio sobre “**Determinación de Niveles de IgE en Personas Alérgicas**” realizado por la Sección de Inmunología del Departamento de Microbiología de la UNAH.
- 2- Entiendo que yo he sido seleccionado(a) e invitado(a) a participar en el proyecto antes mencionado en forma voluntaria, y que no estoy obligado(a) a participar en el mismo.
- 3- Entiendo que no recibiré ningún tipo de remuneración económica por el hecho de participar en el proyecto y tampoco tendré que gastar dinero por participar.
- 4- Confirmando que ya he sido entrevistado(a) para obtener información de interés para el proyecto.
- 5- Confirmando que al final de la entrevista se me preguntó si estaría dispuesto(a) a proporcionar una muestra de sangre, la cual será obtenida con materiales estériles y descartables para investigar en el suero niveles de IgE.
- 6- Entiendo que el análisis en mención será completamente gratuito.
- 7- Entiendo que recibiré los resultados de la prueba una vez realizada.

**C. Firma**

Nombre y firma del participante:

\_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**  
**DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA**  
**SECCION DE INMUNOLOGIA**

“Determinación de Niveles de IgE en Personas Alérgicas”

NOMBRE \_\_\_\_\_ CODIGO \_\_\_\_\_

Toma de muestra: \_\_\_\_\_ Ejecución de la prueba: 2 septiembre 2004

**Resultados:**

Valores normales: menores que 150 UI/ml

Firma responsable

UDI-DEGT-UNVAH

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS / PNUD  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA  
PROYECTO: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

**Problema:**

Correlacionar altos niveles de IgE con infecciones helmínticas y/o alérgicas.

**Objetivo:**

Determinar niveles de IgE en personas infectadas con helmintos y/o alérgicas.

**Hipótesis:**

Las personas infectadas con helmintos y/o alérgicas tienen altos niveles de IgE.

**Tipo de estudio:**

Descriptivo, transversal, correlacional

**Area de estudio:**

Comunidades de Locomapa, Yoro y Sonaguera, Colón.

**Universo:**

Niño(a)s encuestados de 3 – 18 años.

**Muestra:**

Todos lo infectados con helmintos y/o reportados con procesos alérgicos.

**Variable dependiente:**

Altos niveles de IgE dependiendo de:

**Variables independientes:**

- infecciones helmínticas (especie e intensidad de infección)
- alergias

**Dimensiones:**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| - asma                 | - medicamento                              |
| - picadura de insectos | - alimentos                                |
| - rinitis alérgica     | - cambio de clima                          |
| - urticaria            | - polvo, pelo animales, polen, temperatura |
| - eczema               |  |

**Indicadores:** preguntas

## PROYECTO ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

### COMPONENTE DE SALUD

INDICACIONES PARA LOS MAESTROS Y COLABORADORES DE LA COMUNIDAD.

#### METODOLOGÍA

Se realizarán brigadas de salud a las comunidades de Locomapa y Sonaguera en las cuales la metodología de trabajo será la siguiente:

- Se tomarán muestras de sangre a los niños escolares, para investigar anemia en los niños y de ser el caso asociarlo con parasitosis y procesos alérgicos.
- Se tomarán muestras de sangre a los adultos dedicados a la agricultura para investigar niveles de pesticida en la sangre.
- Se tomarán muestras de sangre para determinar la prevalencia de Dengue y Leptospirosis en población en general.
- Se pedirán muestras de heces a niños escolares para medir el grado de parasitismo intestinal.
- Se pedirán muestras de heces a niños menores de tres años con síntomas de diarrea para determinar prevalencia de Rotavirus.
- Se analizarán las microcuencas de abastecimiento de agua para consumo humano, y se determinarán la presencia de bacterias provenientes de heces fecales, en aguas superficiales, de pozo, de llave, y otros sitios de almacenamiento de agua.

**NOTA IMPORTANTE: NO ES NECESARIO ESTAR EN AYUNAS PARA REALIZAR ESTOS EXAMENES.**

#### COMO TOMAR LAS MUESTRAS DE HECES

1. Tomar la muestra sobre un periódico o papel, para que la muestra no vaya contaminada ni con agua, orina o tierra.
2. Tomar solo una porción de las heces con un palito limpio y ponerlo dentro del frasco que se les entregará a cada niño
3. Tapar bien el frasco, poner el nombre del niño y llevarlo lo más pronto posible al puesto donde se encuentre la brigada.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS/PNUD  
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DEL COMPONENTE DE SALUD DEL PROYECTO  
"ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO"**

FECHA \_\_\_\_\_ ENCUESTADOR \_\_\_\_\_ CODIGO \_\_\_\_\_  
 NOMBRES \_\_\_\_\_ APELLIDOS \_\_\_\_\_  
 JEFE de FAMILIA \_\_\_\_\_ COMUNIDAD \_\_\_\_\_  
 MUNICIPIO \_\_\_\_\_ DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_

**1. CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

1.1 Sexo: 1.1.1 Masculino \_\_\_\_\_ 1.1.2 Femenino \_\_\_\_\_  
 1.2 Edad: \_\_\_\_\_  
 1.3 Uso de calzado: 1.3.1 Sí \_\_\_\_\_ 1.3.2 No \_\_\_\_\_  
 1.4 Escolaridad: 1.4.1 Sí sabe leer y escribir \_\_\_\_\_ 1.4.2 No sabe leer y escribir \_\_\_\_\_  
 ¿Hasta qué grado llegó? \_\_\_\_\_

**2. ACTIVIDAD ECONÓMICA:**

2.1 ¿A qué se dedica? \_\_\_\_\_  
 2.2 Si se dedica a la agricultura ¿qué productos cultiva? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 2.3 Insecticidas o pesticidas que utiliza \_\_\_\_\_  
 2.4 ¿Qué protección utiliza al aplicar insecticidas o pesticidas? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 2.5 ¿Guarda insecticidas o pesticidas en su casa? \_\_\_\_\_

**3. CONDICIONES DE LA VIVIENDA:**

3.1 Número de personas que habitan en la vivienda: \_\_\_\_\_  
 3.2 Tipo de techo: \_\_\_\_\_  
 3.3 Tipo de paredes: \_\_\_\_\_  
 3.4 Tipo de piso: \_\_\_\_\_  
 3.5 Disposición de excretas:  
 3.5.1 servicio sanitario \_\_\_\_\_ 3.5.2 letrina \_\_\_\_\_ 3.5.3 basínica \_\_\_\_\_ 3.5.4 al aire libre \_\_\_\_\_  
 3.5.5 otro \_\_\_\_\_  
 3.6 Número de habitaciones: \_\_\_\_\_  
 3.7 ¿Cómo se abastecen de agua? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 3.8 ¿Cómo eliminan la basura? \_\_\_\_\_

**4. PRESENCIA DE ANIMALES EN LA VIVIENDA:**

4.1 ¿Tiene animales en su casa? 4.1.1 Sí \_\_\_\_\_ 4.1.2 No \_\_\_\_\_  
 4.2 ¿Qué animales son? \_\_\_\_\_  
 4.3 ¿Dónde permanecen estos animales? 4.3.1 Dentro de la casa \_\_\_\_\_  
 4.3.2 Fuera de la casa \_\_\_\_\_  
 4.3.3 Dentro y fuera \_\_\_\_\_  
 4.4 ¿Tiene un corral en la casa? 4.4.1 Sí \_\_\_\_\_ 4.4.2 No \_\_\_\_\_

**5. ACCESO A SERVICIOS DE SALUD:**

5.1 Cuando se enferma ¿A dónde va a buscar ayuda? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**6. ENFERMEDADES FEBRILES:**

6.1 ¿Ha tenido dengue? \_\_\_\_\_ ¿Cuántas veces?

6.2 ¿Ha tenido malaria? \_\_\_\_\_ ¿Cuántas veces?

**7. PROCESOS ALÉRGICOS:**

7.1 ¿Sufre de: 7.1.1 asma \_\_\_\_\_ 7.1.2 rinitis alérgica \_\_\_\_\_ 7.1.3 urticaria \_\_\_\_\_

7.1.4 eczema \_\_\_\_\_ 7.1.5 otros \_\_\_\_\_

7.2 ¿Qué lo desencadena? 7.2.1 polvo \_\_\_\_\_ 7.2.2 pelo de animales \_\_\_\_\_ 7.2.3 alimentos \_\_\_\_\_

7.2.4 medicamentos 7.2.5 picadura de insectos \_\_\_\_\_

7.2.6 cambio de clima 7.2.7 otros \_\_\_\_\_

**8. INGESTA DE MEDICAMENTOS:**

8.1 ¿Toma vitaminas o reconstituyente actualmente? 8.1.1 Si \_\_\_\_\_ 8.1.2 No \_\_\_\_\_

¿Qué vitaminas o reconstituyente toma? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8.2 ¿Toma medicinas actualmente? 8.2.1 Si \_\_\_\_\_ 8.2.2 No \_\_\_\_\_

¿Qué medicinas toma? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**9. CONTACTO CON ROEDORES:**

9.1 ¿Ha visto ratas, ratones o sus excrementos dentro o alrededor de la casa?

9.1.1 Nunca \_\_\_\_\_ 9.1.2 Raramente \_\_\_\_\_ 9.1.3 A veces \_\_\_\_\_ 9.1.4 Con frecuencia \_\_\_\_\_

9.2 ¿Ha molestado nidos de ratones?

9.2.1 Nunca \_\_\_\_\_ 9.2.2 Raramente \_\_\_\_\_ 9.2.3 A veces \_\_\_\_\_ 9.2.4 Con frecuencia \_\_\_\_\_

9.3 ¿Ha matado un roedor?

9.3.1 Nunca \_\_\_\_\_ 9.3.2 Raramente \_\_\_\_\_ 9.3.3 A veces \_\_\_\_\_ 9.3.4 Con frecuencia \_\_\_\_\_

9.4 ¿Lo ha mordido un roedor?

9.4.1 Nunca \_\_\_\_\_ 9.4.2 Raramente \_\_\_\_\_ 9.4.3 A veces \_\_\_\_\_ 9.4.4 Con frecuencia \_\_\_\_\_

**10. PRESENCIA DE VECTORES**

10.1 ¿Ha visto chinches picudas dentro o alrededor de la casa?

10.1.1 Nunca \_\_\_\_\_ 10.1.2 Raramente \_\_\_\_\_ 10.1.3 A veces \_\_\_\_\_ 10.1.4 Con frecuencia \_\_\_\_\_

10.2 ¿Lo ha picado una chinche alguna vez?

10.2.1 Nunca \_\_\_\_\_ 10.2.2 Raramente \_\_\_\_\_ 10.2.3 A veces \_\_\_\_\_ 10.2.4 Con frecuencia \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**  
**DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA**  
**COMITÉ DE BIOSEGURIDAD**

**NORMAS MÍNIMAS DE BIOSEGURIDAD**

Las siguientes normas de bioseguridad deberán ser de cumplimiento obligatorio en el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el Departamento de Microbiología.

- 1- Uso de gabacha cerrada y manga larga, guantes de látex (su uso debe ser exclusivo en el laboratorio) y zapatos cerrados.
- 2- Uso de mascarilla, anteojos o careta facial cuando se requiera.
- 3- Para evitar la formación de aerosoles, gotas y salpicaduras es obligatorio el uso de pipeteadores y micropipetas. Deben emplearse pipetas con tapón de algodón para evitar el derrame y reducir la posibilidad de contaminar el dispositivo de aspiración.
- 4- Está terminantemente prohibido:
  - preparar alimentos en el laboratorio
  - almacenar alimentos en los refrigeradores de los laboratorios
  - comer, beber, fumar, maquillarse o peinarse en el laboratorio
- 5- Durante el trabajo de laboratorio debe evitarse tocar la cara, especialmente los ojos, nariz y boca. El cabello largo debe llevarse recogido.
- 6- No entrarán ni permanecerán en el laboratorio niño(a)s, ni adultos que no utilicen las barreras de protección de bioseguridad recomendadas.
- 7- Debe realizarse una rotulación adecuada de reactivos y materiales de acuerdo a su riesgo biológico, así como respetarse la señalización en las diferentes áreas del Departamento.
- 8- Los ácidos, álcalis y reactivos potencialmente cancerígenos deberán ubicarse siempre que sea posible, en el área donde está la campana de extracción de gases debiendo separarse de acuerdo a su naturaleza.
- 9- Las campanas tanto de seguridad química como biológicas deben utilizarse cuando se requiera y en la medida de lo posible.
- 10- Las muestras biológicas y sus desechos deben ser transportados, procesados y descartados adecuadamente de acuerdo a su naturaleza.

- 11- Las pipetas, puntas de micropipetas, portaobjetos, cubreobjetos, tubos de ensayo, viales, etc., cuando estén contaminados deben sumergirse en un desinfectante (sol. cloro 10%) antes de esterilizarles y lavarles.
- 12- El material punzocortante contaminado (agujas y lancetas) debe descartarse en latas u otro material difícil de ser perforado, para su posterior esterilización o incineración.
- 13- Al descartar líquidos y reactivos en el lavabo debe dejarse correr el agua del grifo durante un tiempo prudencial para efectos de diluir y así disminuir toxicidad y evitar daño en la tubería.
- 14- Para evitar riesgo de goteo accidental de un material infeccioso, recubrir la superficie de trabajo con un paño empapado con desinfectante, el cual al ser utilizado se debe esterilizar.
- 15- Después de cada sesión de trabajo en el laboratorio, es obligatorio dejarlo limpio, ordenado, con las llaves de agua y válvulas de gas cerradas, los aparatos eléctricos apagados y desconectados. Además debe lavarse las manos con jabón desinfectante.
- 16- Los laboratorios deben contar con botiquines de bioseguridad y expuesta la información sobre los procedimientos a seguir en casos de emergencia.
- 17- Informar al Comité de Bioseguridad y a la Jefatura del Departamento sobre cualquier accidente que ocurra.
- 18- Los manuales de laboratorio deben incluir aspectos de bioseguridad en general y sobre el área de estudio en particular.
- 19- El personal del Departamento de Microbiología debe ser sometido a exámenes de análisis clínico periódicamente.
- 20- Todos los miembros del Departamento y Carrera de Microbiología deben estar vacunados contra el virus de la hepatitis "B" y el tétano.