

Instituto Superior Pedagógico

"Enrique José Varona"

"La formación interdisciplinaria del futuro profesor de Biología en la actividad científico - investigativa"

**(Tesis presentada en opción del Grado Científico de Doctor en
Ciencias Pedagógicas)**

Autora :MsC Diana Salazar Fernández

Tutora : DrC Marta Martínez Llantada

Ciudad de La Habana

2001

Dedicatoria

A mis hijos, Gilliam y Carlitos

A mis padres y hermana

A mis estudiantes

Agradecimientos

He tenido el privilegio de poder contar con la tutoría de quien durante años se ha consagrado a la formación científico- investigativa de los profesores, a la DrC Marta Martínez Llantada mi agradecimiento por el ejemplo, exigencia y confianza depositada para poder culminar este trabajo.

A mis compañeros de los Departamentos de Marxismo - Leninismo y de Biología por el apoyo y estímulo ante cada tarea que debía acometer. A los miembros del Consejo Científico de la Facultad de Ciencias Naturales, a su presidenta DrC Josefa Banasco y su secretario el DrC Jorge Lázaro Hernández Mujica, así como al Grupo de Didáctica y en particular a su responsable la DrC Fátima Addine por permitirme compartir con ellos el ascenso por los senderos escabrosos de la ciencia.

Mi mayor agradecimiento a los DrC Fernando Perera, Sergio Ballester, Aidéé Rionda, por su colaboración constante.

A las DrC Celina Pérez Álvarez, Teresita Miranda Lena y la Lic. Ana Leiva González, por sus acertadas observaciones que me permitieron perfeccionar esta obra.

A mis profesores, en especial al DrC Rolando Buenavilla y Lissette Mendoza por su empeño en mi formación

A mis compañeros de estudios José Lázaro Hernández, Lourdes de la Sota y Felipe Pérez por su apoyo incondicional.

A Mirna Bas quien de forma permanente y silenciosa posibilita que cada generación de aspirantes al Grado Científico de Doctor en Ciencias se forme en esta institución

A todos aquellos que directa e indirectamente han contribuido a este resultado, mi sincero agradecimiento.

Síntesis

La tesis que se presenta fundamenta el diseño de una estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, en el segundo año de la Carrera de Biología en el Instituto Superior Pedagógico " Enrique José Varona ". En particular en este año, el trabajo científico curricular, permitirá que el estudiante se familiarice con el proceso docente- educativo en la escuela, comience a preparar y desarrollar clases y otras formas de organización de la enseñanza de la Biología, asumiendo la actividad científica - investigativa como un modo de actuación profesional de forma sistémica y gradual desde su formación inicial en su actividad académica y laboral.

En el proceso de formación del futuro profesor, adquirir una cultura científica básica debe ser el presupuesto fundamental para su formación interdisciplinaria en la actividad científico - investigativa en el ejercicio del trabajo científico, como una de las exigencias de la educación contemporánea en función de formar una cultura general integral para su desempeño profesional.

El ejercicio del trabajo científico del estudiante, con un criterio interdisciplinario, debe condicionar la formación del futuro profesor, como un proceso socializador y de apropiación de la cultura científica básica, propuesta por medio de una estrategia didáctica interdisciplinaria, reforzando las tendencias integradoras del saber científico y el carácter socializador del proceso educativo, en la formación del futuro profesor.

La estrategia didáctica propuesta para la formación del estudiante en la actividad científico- investigativa en el segundo año de la Carrera de Biología, se integra mediante la realización de cuatro etapas o pasos, dirigidos a : la determinación de los principales problemas en la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, la precisión de las contradicciones contenidas en el desarrollo de este proceso, su análisis en el colectivo pedagógico, la determinación de las variables a operacionalizar y las acciones para su introducción y evaluación en la práctica pedagógica.

La propuesta de determinar, en la apropiación de una cultura científica básica, el presupuesto fundamental para la formación interdisciplinaria del futuro profesor en la actividad científico - investigativa debe permitir, superar el criterio instrumental y multidisciplinario del desarrollo de la actividad científico - investigativa en la formación de los futuros profesores e incorporarla por medio del trabajo científico curricular desde los primeros años de la Carrera.

Indice

Introducción	1
Definición de términos	10
Capítulo 1: Cultura científica y formación del estudiante en la actividad científico- investigativa. Tendencias y presupuestos teóricos actuales.	12
1.1 Principales tendencias que se desarrollan en el mundo y en Cuba sobre la formación científico - investigativa del estudiante.	12
1.2 Condicionamiento social y presupuestos teóricos para la formación científico - investigativa	17
1.2.1 Condicionamiento social de la actividad científico-investigativa	17
1.2.2 Ciencia y actividad científico - investigativa	20
1.2.3 Elementos que inciden en la formación integral del futuro profesor en la actividad científico - investigativa	32
Capítulo 2: Interdisciplinariedad y trabajo científico en la formación del profesor	41
2.1 La Interdisciplinariedad en el proceso de formación del profesor en la actividad científico - investigativa.	41
2.1.1 Esencia de la Interdisciplinariedad.	45
2.1.2 Clasificación de las relaciones interdisciplinarias.	47
2.2 El trabajo científico para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria	49
2.2.1 Trabajo científico interdisciplinario en el colectivo pedagógico de año, vía para el diseño de estrategias para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa	58
Capítulo 3: Estructuración científica de una estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, en el segundo año de la Carrera de Licenciatura en Educación en la especialidad de Biología	65
3.1 El trabajo científico del colectivo pedagógico en el primer y segundo años de la Carrera de Biología	65
3.2 Diagnóstico del proceso de formación científico - investigativa de los estudiantes en el primero y el segundo años de la Carrera de Biología	69
3.3 Diseño de la estrategia didáctica interdisciplinaria para la	

formación del estudiante en la actividad científico- investigativa en las condiciones de desarrollo del segundo año de la Carrera de Biología	73
3.3.1 Presupuesto teóricos y metodológicos para el diseño de la estrategia didáctica interdisciplinaria para el segundo año de la Carrera de Biología	76
3.3.2 Etapas de la estrategia didáctica interdisciplinaria	84
Conclusiones	95
Recomendaciones	97
Bibliografía	98
Anexos	

Introducción

En el mundo actual la actividad científico - investigativa se caracteriza básicamente por presentar una relación directa con los cambios sociales, la incorporación de las nuevas tecnologías de la información al proceso de investigación y la marcada tendencia integradora. Sus resultados son introducidos con rapidez en la práctica y se convierte en una necesidad para el desarrollo humano, la difusión de una cultura científico - investigativa, que contribuya a la educación integral del hombre.

Estas características plantean nuevas exigencias en la educación científica de las futuras generaciones y especialmente en la formación de profesores, sobre todo en lo que respecta a cultivar en el hombre cualidades humanas de amor por la verdad, de búsqueda de conocimientos, de crítica y problematización de la realidad en la que se desarrolla, de determinación de problemas, así como de las alternativas para su solución.

En su capacidad de penetración en la vida material y espiritual de la sociedad, la ciencia puede devenir un factor decisivo de esta; para ello el profesional debe incorporar mediante la actividad científica, el sistema de principios, normas y valores éticos que eleven a toda la dimensión humana el trabajo científico, en aras de mejoramiento y de bienestar y no de destrucción.

Al convertirse en un factor decisivo del desarrollo social, **la ciencia** ubica en un primer plano la interrelación de tres conceptos básicos: **ciencia - cultura - desarrollo humano**, penetra en todas las esferas de la actividad del hombre, desempeña una función fundamental en el desarrollo con una visión diferente de aquella.

Una de las formas de entender la cultura es que ella permita elevar el desarrollo humano a su más alta espiritualidad, con un compromiso ético, lo cual no surge como abstracción lógica, sino mediante un proceso de educación permanente. En ello es importante la función que desempeñan los Institutos Superiores Pedagógicos en la formación de los profesionales de la educación, ya que para que la educación prepare para la vida, es preciso sensibilizar ante los problemas de la vida. De lo que se trata es de formar maestros que sean capaces de desarrollar en todas las disciplinas la sensibilidad humana, brindar el conocimiento necesario y formar para el trabajo científico.

La cultura científica delimita el análisis de la ciencia como actividad específica, mediante la cual los hombres se apropian de los resultados del trabajo científico y lo incorporan a su subjetividad, incluyéndolos en su actividad individual y social. En este sentido el trabajo científico está estrechamente ligado a la cultura científica como fuente principal de transformación y existencia de la ciencia.

Martí sobre la educación científica señalaba: " Que la enseñanza científica vaya, como la savia en los árboles, de la raíz al tope de la educación pública.- Que la enseñanza elemental sea ya elementalmente científica..." (1975, Tomo VIII, p. 278)

Lograr el desarrollo del estudiante, y específicamente del futuro profesor, en la actividad científico - investigativa, no puede ser responsabilidad de una disciplina, sino que debe responder a las condiciones institucionales, a la integración de estrategias interdisciplinarias en acciones conjuntas entre las disciplinas que conforman el currículo de la carrera, de forma tal que se promueva una nueva concepción que permita asumir la actividad científico- investigativa como modo de actuación profesional en la determinación de problemas y en la solución científica de ellos, en las instituciones educativas.

En Cuba, corresponde a los Institutos Superiores Pedagógicos la formación del futuro profesor que dé respuestas a las exigencias educativas y a las necesidades sociales de garantizar la educación y con ello la cultura de las futuras generaciones, siendo el hombre y su formación integral el recurso más importante de que se dispone para lograrlo. La formación del pedagogo por tanto debe responder mediante la educación científica a las necesidades de nuestra práctica educativa y social.

En los últimos veinte años, ha sido continuo el perfeccionamiento en la formación de los profesores desde su formación inicial, transitando inicialmente por el Plan de Estudio A, de cuatro años de duración; el B a partir de 1982, en el que se aumentó a cinco años la duración de la Carrera. Con estos planes se logró, entre otros aspectos, un nuevo enfoque en el sistema de formación práctico docente y una mejor interrelación entre la teoría y la práctica.

La implantación de los Planes de Estudios C en 1990, significó un tercer momento cualitativamente superior, con nuevas exigencias en la concepción de la formación del futuro profesor, partiendo de la determinación del plan de estudios como documento estatal para organizar la Carrera en disciplinas y en los elementos organizativos alrededor de los cuales se estructuran y organizan, componentes que responden al carácter *académico, laboral e investigativo* que sustentan la formación del egresado y están presentes tanto en la organización vertical como en la horizontal del Plan de Estudios o mapa curricular, lo que contribuye al logro de una mayor sistematicidad.

La investigación, al tomar como centro uno de los componentes organizativos del proceso docente educativo, permitió que todas las disciplinas la asumieran, junto al componente laboral y académico. Se constató que en el diseño de las disciplinas si bien se ha logrado una mejor cohesión del componente académico con el laboral sigue siendo el componente investigativo el de más débil estructuración, sobre todo en el primer y segundo años de la Carrera, decisivos para lograr motivaciones y la formación de intereses profesionales en los estudiantes.

En la concepción metodológica desarrollada por los colectivos pedagógicos del primero y segundo años en la Carrera de Biología, no se ha logrado determinar una estrategia para la formación científica del estudiante, que integre las acciones de las disciplinas, en función de lograr una preparación efectiva del estudiante en la actividad científico - investigativa. A la vez, se ha constatado en los análisis del proceso docente- educativo en los colectivos pedagógicos y en los informes de las disciplinas, que se ha producido el incremento del número de disciplinas que desde el primer año

de la Carrera desarrollan diferentes vías dirigidas a fortalecer el componente investigativo, como son: el desarrollo de las habilidades científico- investigativas, el empleo del método de investigación como método de enseñanza, el enfoque investigativo de las asignaturas. También se ha incorporado la Metodología de la Investigación como asignatura dentro del currículo y organizado talleres y cursos de Investigación Educativa. Sin embargo, estas acciones no han logrado establecer las necesarias interrelaciones y la cooperación entre las disciplinas que conforman el currículo.

También se ha incrementado el número de disciplinas que desde el primer año de la carrera orientan la realización de trabajos de investigación de diferentes formas (referativos, diseños, informe de investigación), sin que tampoco con ello, se consiga una mejor preparación del estudiante. Por otro lado, en el primero y segundo años de la Carrera, se mantiene el trabajo científico- investigativo de los estudiantes en la forma de trabajo extracurricular, lo que no permite lograr sistematicidad y cohesión con la actividad académica y práctico- laboral según se ha podido constatar.

En el caso particular del segundo año de la Carrera de Biología, en el que la autora de esta tesis ha sido profesora por casi una década, el estudiante realiza diferentes tareas que de alguna manera implican contenidos de carácter investigativo como son: preparar y desarrollar clases, argumentarlas y valorarlas partiendo de un problema didáctico; elaborar un diseño teórico para solucionar los problemas detectados en el grupo de adolescentes, en la escuela y en su relación con la comunidad, realiza trabajos o tareas científicas extracurriculares, orientado hasta por seis asignaturas del año a partir de sus objetos de estudio, sin lograr desempeños cohesionados.

Las disciplinas que integran el segundo año de la Carrera de Licenciatura en Educación, en la especialidad de Biología, no sólo pueden cumplir importantes funciones en la formación académica y práctico - laboral, sino además pueden potenciar mejor el desarrollo de la actividad científico - investigativa de los estudiantes y contribuir con ello a una formación integral del futuro profesor, lo que nos permitió delimitar como:

- ❑ **Problema científico:** ¿ Cómo estructurar las disciplinas del segundo año de la Carrera de Licenciatura en Educación, en la especialidad de Biología, para que se integren en el desarrollo de la actividad científico - investigativa de los estudiantes?
- ❑ **Objeto de investigación:** El proceso de formación de los estudiantes en la actividad científico - investigativa en los Institutos Superiores Pedagógicos
- ❑ **Campo de acción:** La actividad científico - investigativa de los estudiantes en las disciplinas del segundo año de la Carrera de Licenciatura en Educación, en la especialidad de Biología.
- ❑ **Objetivo:** Fundamentar el diseño de una estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación de los estudiantes en la actividad científico - investigativa en el segundo año de la Carrera de Licenciatura en Educación, en la especialidad de Biología.

Precisamos como **idea a defender**:

- ❑ El presupuesto fundamental para la formación interdisciplinaria del futuro profesor en la actividad científico - investigativa, debe ser la apropiación de una cultura científica básica en el ejercicio del trabajo científico, como proceso socializador, que condicione su formación como pedagogo en la determinación y la solución de los problemas educativos .

La formación del estudiante en el ejercicio del trabajo científico - investigativo hace que este incorpore su naturaleza especial y, además, su naturaleza social. El trabajo científico no es sólo la aproximación del sujeto al objeto investigado; es además socialización, cooperación e intercambio, que hacen trascender en su ética profesional las cualidades del quehacer científico.

La actividad científico - investigativa se considera como un modo de actuación profesional, además de ser uno de los componentes organizacionales del proceso docente - educativo; sus conocimientos, métodos, valores y actitudes, se constituyen en componentes principales de la cultura científica, que deben estar presentes en todas las disciplinas que conforman el currículo, lo que no niega la posibilidad de que puedan incluirse disciplinas cuyos objetos específicos estén en relación directa con la actividad científica, como pueden ser la Metodología de la Investigación y los Talleres de Tesis.

En los Institutos Superiores Pedagógicos, **la actividad científico - investigativa del estudiante** es el proceso por medio del cual adquiere una cultura científica básica a partir del ejercicio del trabajo científico en la actividad académica y laboral, lo que le permite en su formación como pedagogo, determinar y solucionar los problemas educativos inherentes a la formación de niños, adolescentes y jóvenes.

Se define como **trabajo científico- investigativo de los estudiantes**, el proceso mediante el cual realizan, regulan y controlan su actividad en el aprendizaje, ponen en acción sus capacidades, para asimilar bajo una forma útil los sistemas de contenidos, a la par que transforman la realidad pedagógica con la cual interactúan y se transforman a sí mismos, bajo la dirección del profesor.

El trabajo científico - investigativo del estudiante no puede considerarse una forma organizativa independiente de la clase, de la práctica profesional o de su autopreparación, es, en esencia, la forma en que el estudiante asume la actividad en el aprendizaje, presentándose como interobjeto de las disciplinas que conforman la carrera.

El profesor que incorpora a su actuación profesional la actividad científica, logra un tipo de cultura que se distingue por ser portadora de valores, procedimientos, conceptos, propios del ejercicio del trabajo científico. El valor cultural de la ciencia en la formación científica del futuro profesor se manifiesta en la medida en que representa la fuerza y capacidad humana para crear otros valores en el proceso de apropiación de esta cultura.

Por ello se entiende la **cultura científica** como la expresión de los valores materiales y espirituales que constituyen el resultado del trabajo científico en su devenir social y que son conservados, reproducidos e incorporados a la propia actividad humana para crear nuevos valores.

El proceso de formación del futuro profesor a lo largo de su Carrera, posibilitará la transformación del estudiante desde los primeros años, de una forma sistémica y gradual, en el que debe apropiarse de una cultura científica básica que le proporcione una base inicial del saber científico, en la medida en que se familiariza e identifica con su profesión, lo que exige desempeños cohesionados del colectivo pedagógico que no se limiten a buscar los nexos de contenidos y métodos, sino a lograr que se asuma el trabajo científico interdisciplinario como vía para perfeccionar, en primera instancia, la práctica educativa del profesor para que pueda ser asumida por los estudiantes en el proceso del aprendizaje.

La propuesta de determinar, en la apropiación de una cultura científica básica, el presupuesto fundamental para la formación interdisciplinaria del futuro profesor en la actividad científico - investigativa debe permitir, a juicio de la autora de esta tesis, trascender el criterio instrumental y multidisciplinario del desarrollo de la actividad científico - investigativa en la formación de los futuros profesores.

Metodológicamente es importante observar el papel que desempeña el trabajo científico en la formación de la cultura científica del profesional. La verdadera relación de la cultura con la actividad humana se hace comprensible sólo cuando la propia actividad se descubre, como fuente, causa de formación, desarrollo y afirmación del hombre.

En el campo de la Didáctica de las diferentes disciplinas, es necesaria la reestructuración del trabajo científico de los profesores para que devenga modelo de aprendizaje del estudiante, en el desarrollo de estrategias que promuevan relaciones interdisciplinarias, como una de las vías para lograr un trabajo de compromiso colectivo y una visión más holística de la formación del estudiante.

Una organización del trabajo científico- metodológico que promueva la interdisciplinariedad resulta compleja y casi imposible si el punto de encuentro se establece por las diferencias de cada disciplina en cuanto a teorías, métodos, lenguajes o normas particulares; por tanto, el punto de encuentro o eje integrador para el desarrollo de esta estrategia debe surgir entonces de lo común entre todas ellas. En el caso de nuestro objeto de investigación, la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa se convierte en un interobjeto del trabajo científico del colectivo, pues se nutre de lo que cada disciplina le aporta, en función del objetivo general propuesto.

Para alcanzar el objetivo de la investigación se desarrollaron las **tareas investigativas** siguientes:

1. Determinación de las principales tendencias sobre la formación científica del estudiante por medio del estudio de las diferentes direcciones de su desarrollo.

2. Sistematización de la experiencia acumulada sobre la actividad científico - investigativa. en la formación de profesores y de la práctica pedagógica para profundizar en las características del problema.
3. Identificación de las dificultades presentadas en los resultados de la actividad científico - investigativa del estudiante en el 1er. y 2do. años de la Carrera de Biología en el Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona ", mediante un estudio diagnóstico del mismo.
4. Integración de los elementos teóricos que sustentan la concepción sobre la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa en la Carrera de Biología en el Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona ".
5. Fundamentación y diseño de una propuesta de estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del estudiante en la actividad científico- investigativa.

Mediante la metodología dialéctica materialista se desarrolló la investigación con un enfoque integral. Se emplearon como métodos teóricos el **análisis - síntesis, inducción - deducción**, para el estudio de las principales tendencias sobre la formación científica del estudiante, así como para el análisis de la experiencia acumulada sobre la actividad científica en la formación de profesores.

El método histórico - lógico se utilizó a su vez para el estudio de los diferentes desplazamientos de la ciencia en relación con el desarrollo de la sociedad, estableciendo las características de la actividad científico - investigativa contemporánea, ello permitió, mediante **la abstracción**, integrar los elementos teóricos que sustentan nuestra concepción sobre la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa. Mediante **el análisis de documentos** se exploró la actividad desarrollada por el colectivo de año. **El enfoque sistémico** nos proporcionó la orientación general para el diseño y la fundamentación de una estrategia didáctica interdisciplinaria.

La **observación** y la **encuesta** como métodos empíricos permitieron el diagnóstico del proceso de formación científico - investigativa del estudiante en los primeros años de la Carrera de Biología, así como precisar los diferentes criterios de los estudiantes y los profesores involucrados en la investigación. Mediante diferentes técnicas e instrumentos, como las observaciones directas, descriptivas, los registros de evaluación, diarios de observación, diseñados con flexibilidad, fue posible recoger los diferentes criterios sobre el desarrollo de la actividad científica para diseñar la estrategia propuesta.

Constituyen **aportes teóricos** del trabajo los siguientes:

- Conceptualización y fundamentación de la interrelación de la actividad científico - investigativa, el trabajo científico y la formación de la cultura científica básica del futuro profesor, lo que se concreta en:
 - Determinación del concepto de actividad científico - investigativa, su relación con el trabajo científico y la cultura científica en la formación del futuro profesor

- Concepción del trabajo científico como unidad de socialización y apropiación de la cultura científica básica en el proceso de formación del estudiante en la actividad científico - investigativa.
- Fundamentación y diseño de una estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa.
 - Determinación del sistema de componentes que integran la actividad científico - investigativa y su incorporación a la estrategia didáctica interdisciplinaria.

El **aporte práctico** consiste en:

El diseño de la estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa en las disciplinas del segundo año de la Carrera de Licenciatura en Educación, en la especialidad de Biología.

La **novedad científica** consiste en la concepción sobre el proceso de formación del estudiante en la actividad científico - investigativa como un proceso que debe permitir la apropiación de la cultura científica básica, organizado con un criterio interdisciplinario de gran actualidad e importancia para la formación del profesor. Se logra fundamentar el diseño de una estrategia didáctica interdisciplinaria en la estructura horizontal en un año académico, lo que hasta el momento no se había realizado en los Institutos Superiores Pedagógicos.

La **actualidad** de la tesis radica en que aborda el tema de la formación interdisciplinaria del futuro profesor en la actividad científico - investigativa, de suma importancia en el contexto de los problemas a los que debe dar urgente e insoslayable respuesta la Educación Superior contemporánea.

La propuesta de estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del estudiante en la actividad científico- investigativa permite fundamentar el proceso de formación del estudiante por medio del ejercicio del trabajo científico basada en un criterio en el que el proceso de socialización y de apropiación de la cultura científica básica es condición para su desarrollo como futuro profesor.

El contenido de la tesis ha servido como referente teórico a otros trabajos científicos, para el desarrollo de cursos de postgrado y materiales didácticos para la superación de profesores. Ha sido divulgado en numerosos eventos nacionales e internacionales y en diversas publicaciones.

La tesis está estructurada en tres capítulos, conclusiones, recomendaciones y anexos.

*En el **primer capítulo**:* " Cultura científica, formación del estudiante en la actividad científico - investigativa. Tendencias y presupuestos teóricos actuales", se analizan las principales tendencias que se desarrollan sobre la formación científica del estudiante, determinándose su condicionamiento social y los fundamentos socio - filosóficos, psicológicos y pedagógicos. Partiendo del problema abordado en la tesis, el análisis de los cambios del desarrollo de la ciencia en el mundo actual y las precisiones teóricas y metodológicas de la ciencia como actividad, permitieron estructurar en un sistema los elementos que integran la actividad científico - investigativa y la función que desempeña el trabajo científico para la formación de la cultura científica básica. La concepción del desarrollo histórico cultural de la psiquis

humana, desarrollada inicialmente por L. Vigostky, así como la teoría de la actividad por A. N. Leontiev, le sirven de fundamento psicológico a la concepción pedagógica desarrollada en la tesis. Como elemento central de este capítulo, después del análisis de las principales tendencias en el desarrollo de la formación científica del estudiante, se propone un sistema conceptual que relaciona la actividad científico - investigativa con el trabajo científico y la formación de la cultura científica básica.

En el **segundo capítulo**: "Interdisciplinariedad y trabajo científico en la formación del profesor", se analiza las particularidades del trabajo científico del profesor en la dialéctica del trabajo especializado y su marcada tendencia integradora, presentándose la interdisciplinariedad como forma del trabajo científico en el colectivo pedagógico del año, en el que las relaciones esenciales entre las disciplinas que conforman el año académico parten, en un primer plano, de lograr una actuación profesional que posibilite la integración de acciones educativas por medio del trabajo científico interdisciplinario del profesor, que permita el desarrollo de estrategias didácticas para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa.

El **tercer capítulo**: "Estructuración científica de una estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa en el segundo año de la Carrera de Licenciatura en Educación, en la especialidad de Biología ", diseña y fundamenta la estrategia en cuatro etapas, que parten del diagnóstico del proceso de formación del estudiante en la actividad científico- investigativa en el primero y el segundo años de la Carrera de Biología, se precisan los presupuesto teóricos y metodológicos que permiten establecer los ejes integradores o puntos de encuentro entre las disciplinas a partir de los contenidos de la actividad científico - investigativa, en contextos interactivos que faciliten el aprendizaje, para contribuir al desarrollo de una cultura científica básica.

Se considera que si la aspiración es la formación del estudiante en la actividad científico -investigativa mediante una estrategia didáctica interdisciplinaria, el desarrollo de acciones interdisciplinarias que promuevan el ejercicio del trabajo científico contribuirán a alcanzar el objetivo propuesto. La interdisciplinariedad se destaca como cualidad del trabajo científico que, como modelo para el aprendizaje, desarrollarán los profesores en el contexto del colectivo pedagógico del año, reforzando las tendencias integradoras del saber científico y el carácter socializador del proceso educativo para la apropiación de una cultura científica básica.

Aspiramos a una formación interdisciplinaria del estudiante en la actividad científico - investigativa, como vía para la apropiación de una cultura científica básica, lo que requiere de una educación sistémica en el ejercicio del trabajo científico, dirigida al desarrollo del estudiante con un pensamiento reflexivo, crítico, creativo, que permita el desarrollo integral como futuro profesional de la educación.

Adquirir una cultura científica básica como presupuesto fundamental para la formación del estudiante en la actividad científico- investigativa, en el ejercicio de su trabajo científico- investigativo debe estar en función de lograr la cultura general integral que no puede ser concebida sin cultura política, económica, histórica general, entre otras, para un mejor desempeño profesional.

Definición de términos :

- **Actividad científico- investigativa del estudiante:** proceso mediante el cual el estudiante adquiere una cultura científica básica a partir del ejercicio del trabajo científico en la actividad académica y laboral, que le permita en su formación como pedagogo la determinación y solución de problemas educativos. Se integra como un sistema a la actividad académica y laboral posibilitando profundizar, consolidar e integrar los conocimientos de cada disciplina.
- **Apropiación:** proceso de adquisición de la experiencia histórica - social en la creación de los valores materiales y espirituales que integran la cultura científica, que se haya en el contexto de la actuación profesional, en la interacción con los sujetos y el objeto de la profesión.
- **Cooperación:** función interdisciplinaria que permite establecer vínculos entre los diferentes componentes del sistema interdisciplinario por medio de la coordinación y el entrelazamiento de estos
- **Cultura Científica :** expresión de los valores materiales y espirituales resultados del trabajo científico en su devenir social, que son conservados, reproducidos e incorporados a la propia actividad para crear nuevos valores. Delimita el análisis de la ciencia como actividad específica, por medio de la cual los estudiantes se apropian de los resultados del trabajo científico y lo incorporan a su subjetividad, incluyéndolos en su actividad individual y social. En el sentido ontológico la cultura científica es resultado de la actividad científica.
- **Estrategia didáctica interdisciplinaria :** sistema de etapas, pasos o acciones que permitan establecer interrelación y cooperación entre las diferentes disciplinas que conforman el currículo de la carrera, debido a objetivos comunes en la formación de los estudiantes que se presenta como interobjeto, al que deben contribuir las disciplinas que integran el currículo.
- **Interdisciplinarietà:** proceso que permite establecer los nexos o vínculos de interrelación y de cooperación entre disciplinas debido a objetivos comunes; esa interacción hace aparecer nuevas cualidades integrativas , no inherente a cada disciplina aislada sino a todo el sistema que conforman y que conduce a una organización teórica más integrada de la realidad y en consecuencia a una formación más integral del sujeto del conocimiento. Su fundamento ontológico está en la concatenación de todos los fenómenos y la unidad material del mundo.
- **Interrelación:** función interdisciplinaria que permite la interacción entre los diferentes componentes del sistema, determina los puntos de encuentro, el enlace de las diferentes disciplinas dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje.
- **Interobjeto:** elemento esencial asumido por todas las disciplinas que integran el currículo de la Carrera, con el cual interactúan orientados por objetivos comunes. Se nutre de lo que cada disciplina le aporta y a su vez cada disciplina debe responder a su desarrollo, lo que no se logra de forma espontánea, sino mediante el diseño de acciones interdisciplinarias.

- **Socialización** : sistema de relaciones que expresa el vínculo, la interacción entre los sujetos y entre estos y el objeto, por medio del cual se da el proceso de transmisión, asimilación, reproducción e incorporación de los conocimientos , valores, normas y principios socialmente aceptados como útiles y necesarios para el desarrollo de la actividad científica. Este proceso tiene como fundamento **la actividad práctica investigativa**, cuyo núcleo estructurador es **el trabajo científico**, por medio del cual se establecen las interrelaciones entre los sujetos: el estudiante y el grupo, entre estos y los profesores y con los otros sujetos implicados y por ende con el sistema de conocimientos, valores, normas , principios que se deben asimilar y transmitir y que constituye el contenido del proceso de socialización.
- **Trabajo científico de los estudiantes**: proceso mediante el cual realizan, regulan y controlan su actividad en el aprendizaje, ponen en acción sus capacidades, para asimilar bajo una forma útil, los sistemas de contenidos, a la par que transforman la realidad pedagógica con la cual interactúan y se transforman a sí mismo, con la dirección del profesor.

Cultura científica y formación del estudiante en la actividad científico investigativa . Tendencias y presupuestos teóricos actuales

1.1 Principales tendencias que se desarrollan en el mundo y en Cuba sobre la formación científico - investigativa del estudiante

Uno de los problemas más complejos que en la actualidad enfrentan las instituciones que forman profesores es lograr en los futuros profesionales de la educación la cultura científico - investigativa que les permitan desarrollar una actividad profesional reflexiva, crítica, y transformadora de su práctica .

La UNESCO(1994), analiza como uno de los objetivos para la formación de profesores la educación permanente, donde el docente es visto como educador en el sentido amplio, adaptable, dispuesto a experimentar y cambiar, con iniciativa científica y tecnológica. Se trata de desarrollar la formación de los futuros profesores como un proceso de construcción de aprendizajes por los propios estudiantes que se van preparando para dar respuestas a los problemas de la escuela.

Además es hoy una preocupación de las instituciones educativas en la mayoría de los países lograr una formación científico - investigativa de los estudiantes, aunque son diversos los enfoques pedagógicos desarrollados, que presentan desde diferentes aristas el problema: el aprendizaje con enfoque investigativo, el aprendizaje en clase abierta, aprendizaje significativo, entre otros.

En Inglaterra en la década del 60, surgió el movimiento de profesores investigadores, desarrollado en los últimos años en varias regiones del mundo. Lawrence Stenhouse(1991) dirigió el Humanities Curriculum Project proponiendo un modelo curricular centrado en los procesos que interrelacionaban en la práctica educativa la actividad docente e investigativa.

En Estados Unidos, la formación de profesores en el nivel universitario se realiza por medio de la formación científica y para alcanzar el título de Licenciados en Educación de los 50 estados que conforman el país, es requisito la defensa de una tesis de grado, y prioritario el presupuesto que en las universidades se destina a la investigación científica (Fundación Nacional sobre la Ciencia, EUA. 1998).

En España, surgen numerosos modelos de la actividad científico - investigativa para la formación de habilidades investigativas, haciendo especial hincapié en las propuestas de cambio conceptual y en la importancia de tener en cuenta la motivación y el clima del aula. Además, se ha reflexionado sobre la necesidad de completar los modelos de cambio conceptual con la adquisición de procedimientos y actitudes (Coll y Valls, 1992); así como la construcción de modelos de enseñanza que propicien el aprendizaje por investigación. (Níeda Juana y Macedo, 1998)

La necesidad de propiciar cambios o evoluciones conceptuales, procedimentales y actitudinales, la importancia del clima del aula y los aspectos motivacionales, han comenzado a integrarse en un cuerpo teóricos que trata de superar su tratamiento aislado.

La idea del aprendizaje por investigación se aleja tanto de las estrategias que consideran a los alumnos como meros receptores como de las que los ven como auténticos científicos. Gil (1993) introduce la metáfora de los estudiantes como "investigadores noveles". Desde esta consideración apunta que hay que enfatizar tres elementos esenciales: — sugerir situaciones problémicas abiertas.— propiciar el trabajo científico en equipo de los alumnos y las interacciones entre ellos.— asumir por parte del profesor una tarea de experto/director de las investigaciones.

En opinión de Gil (1993), tal como se ha indicado anteriormente, el cambio conceptual solo es posible mediante un cambio metodológico y actitudinal, que pasa forzosamente por una consideración del aprendizaje como investigación de situaciones problémicas abiertas. El planteamiento de Gil, "enseñanza por investigación", asocia por lo tanto la estrategia del cambio conceptual a la estrategia del cambio metodológico, que completa la necesidad de lograr también un cambio actitudinal : 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.

Esta enseñanza por investigación tuvo aspectos negativos en su práctica, de falta de capacidad de la mayoría de los alumnos para "descubrir autónomamente" todo lo que debían saber. De hecho no se enseñaba a resolver problemas sino a comprender soluciones explicadas por el profesor como ejercicios de "aplicación de la teoría", los alumnos se limitaban a reconocer problemas ya resueltos, centrados en situaciones artificiales, sin apenas conexión con la realidad, carentes de significado para ellos.

Una de las formas para desarrollar en los estudiantes la actividad científica desde la enseñanza ha sido la introducción de conocimientos integrados, con una orientación menos parcializada, más global, de los conocimientos científicos. Al hablar de integración se está haciendo referencia a la necesidad de construir una visión unitaria de la realidad, a la necesidad de estudiar la ciencia en su contexto, atendiendo a las relaciones Ciencia - Tecnología - Sociedad, a la necesidad de estudios interdisciplinarios de los problemas frontera (Gil Pérez, 1998).

Esta propuesta de Gil es de gran valor en la formación científica del estudiante, al reflejar en su concepción los cambios que exige el desarrollo de la ciencia. La estrecha relación de la ciencia con la sociedad demanda la interdisciplinariedad en los marcos del desarrollo de la ciencia y en la articulación pedagógica para su enseñanza.

Chávez Rodríguez (2000), analiza en el estudio que en la actualidad realiza el ICCP acerca del estado de la investigación educativa en América Latina, cómo se observa de manera general, que las universidades concentran las investigaciones educativas en las tesis de los alumnos y sólo en casos excepcionales se logra en el área, una producción científica sostenida, que conduce a afirmar que existe una adecuada preparación e interés en este sentido.

Castellanos, Beatriz (1998), apunta que es significativo cómo, desde los primeros niveles de enseñanza, se introducen elementos que van preparando al estudiante

para la actividad científica, lo que es contradictorio con la realidad que presenta la formación de profesores en las Escuelas Normales y Universidades Pedagógicas en Latinoamérica. El papel que desempeña la investigación educativa es aún precaria y deficiente. El modelo del profesor como investigador y la perspectiva de entender la actividad docente como una práctica reflexiva e inteligente guiada por el método científico, no ha penetrado orgánicamente en el diseño curricular de la formación pedagógica.

No obstante, se comienza a tomar conciencia de la importancia de lograr una articulación de la actividad investigativa en la formación del futuro profesor, presentándose propuestas alternativas para el logro de este empeño.

En Brasil se van incorporando conocimientos sobre investigación científica en las universidades para la formación de profesores. El modelo de formación pedagógica incluye la preparación científica en el campo del conocimiento y la introducción de la disciplina de Metodología de la Enseñanza (Leite Denise, 1998)

Rojas Soriano (1997) analiza cómo en México la enseñanza tradicional que todavía prevalece en las instituciones de la Educación Superior, así como el apoyo limitado que se le ha dado a la investigación en estas instituciones y en el medio profesional, repercuten negativamente en la formación científica de los estudiantes y profesores que muestran poco interés o desconocen cómo llevar a cabo una investigación específica.

Rojas Soriano es del criterio de que se impulse cada vez más la metodología para preparar a los estudiantes en el campo de la indagación científica. Propone para la formación de investigadores educativos el desarrollo de reglas metodológicas para orientar con mayor certeza la práctica científica, lo que implica el trabajo interdisciplinario a fin de lograr un conocimiento más completo y objetivo de los procesos que se estudian.

El valor de su propuesta, a nuestro juicio es tener en cuenta tres elementos básicos en la investigación como un proceso sociohistórico, dialéctico y sujeto a una lógica interna para orientar el quehacer científico. Su principal limitación es no alcanzar en el modelo propuesto la interacción de estos elementos.

Imbernon, Francisco (1994) reconoce que no es posible proponer la manera de propiciar la enseñanza y el aprendizaje de la investigación en los distintos niveles del sistema escolar y para cada una de las áreas del conocimiento. Los escasos esfuerzos al respecto demuestran que el problema resulta un objeto de investigación tan complejo como cualquier proyecto científico que se lleva a cabo en los centros de investigación. Lo que justifica a su consideración que sea poco lo que se ha escrito sobre la preparación de investigadores debido a la complejidad del tema.

En Cuba, Machado Bermúdez (1988) partiendo del papel de la educación superior, propone las condiciones para iniciar con éxito la profesión del investigador y el desarrollo de aptitudes científicas. Su propuesta desarrollada en la década del 80 en una universidad técnica, tiene a nuestro juicio el aporte de rebasar los marcos

metodológicos y adentrarse en los planos institucionales y en las condiciones personales a desarrollar en el estudiante.

En los años 90, el propio desarrollo de las ciencias pedagógicas en Cuba y el papel que en ella tiene el componente investigativo, hacen que sean numerosos los modelos teóricos propuestos para el desarrollo de la actividad científica investigativa en los estudiantes, entre las que se destacan los resultados alcanzados por Mesa Carpio (1997) en su tesis de doctorado, por medio de un modelo para el desarrollo de la actividad científico - investigativa en el nivel preuniversitario, involucra a los alumnos en la búsqueda del conocimiento en tres niveles de formación de habilidades para la investigación científica. En este mismo nivel de enseñanza, Peña Acosta (1998) realiza una propuesta para introducir el enfoque investigativo en el programa de Química de 10mo. Grado. En secundaria básica, el diseño del curso de Física que desarrolle una cultura científica por medio de su proceso de enseñanza aprendizaje, se lleva a cabo en más de veinte escuelas de La Ciudad de La Habana (Valdés Castro, 1999).

Corresponde a los Institutos Superiores Pedagógicos la formación del personal docente, con una alta responsabilidad del deber y amor por la profesión, una sólida preparación académica y laboral y una formación de carácter investigativo que le permita detectar y resolver los problemas profesionales científicamente con independencia y creatividad.

La nueva concepción curricular para la formación de profesores parte de la elaboración del modelo del profesional a partir de la determinación de los problemas fundamentales que este debe ser capaz de resolver, y de la caracterización de los modos de actuación, sobre la base de un perfil amplio con fortalecimiento de los vínculos entre el estudio, el trabajo y la investigación. Son aspectos importantes los componentes organizacionales que estructuran y organizan las disciplinas y el plan de estudio en su conjunto, y que responden al carácter **académico, laboral e investigativo** que sustenta la formación del egresado .

Cada Instituto Superior Pedagógico, partiendo del diagnóstico y caracterización de los estudiantes, de los recursos humanos y materiales de que dispone, así como de los intereses y necesidades educacionales del territorio, aplica los planes de estudio en condiciones concretas, realizando su propio diseño en cada carrera de los componentes académico, laboral e investigativo.

En la búsqueda de la preparación de los estudiantes para la actividad científica se desarrolló en el Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona ", el movimiento de "Maestro Investigador", retomado por la Comunidad Científica PAIDOS el cual proyectaba la educación como actividad científica desde los primeros grados, el maestro necesita investigar en la propia dinámica del desarrollo de la enseñanza, descubrir sus contradicciones y programar la enseñanza como tareas de aprendizaje (García Inza, 1997).

Otras propuestas de modelos pedagógicos para la formación del futuro profesor, centran su atención en el enfoque investigativo del proceso de enseñanza aprendizaje

que propicie el desarrollo de habilidades investigativas del profesional pedagógico (Chirinos Ramos Ma. ,1997, Salgado Labrada Raúl, 1998; Fernández Leiva Jorge, 1998). A juicio de la autora de esta tesis, uno de los diseños del componente investigativo más integrales parte de un modelo teórico y de requisitos metodológicos como sistematicidad, interdisciplinariedad, carácter activo y protagonico del estudiante en la disciplina Formación Pedagógica Profesional (Acosta Cruz Rosa, 1998). Este modelo tiene como objetivo capacitar a los estudiantes para modelar y validar actividades pedagógicas.

Addine Fernández (1997), propone como alternativa para la formación de profesores en los Institutos Superiores Pedagógicos la práctica laboral investigativa, en la que el componente investigativo se presenta como modo de actuación en la práctica laboral favoreciendo la cultura de cooperación y el aprendizaje profesional en la solución de los problemas educacionales, así como el crecimiento personal de cada estudiante.

Las diversas propuestas estudiadas tienden a incorporar la actividad científica de forma orgánica a la concepción curricular de todas las disciplinas que conforman la carrera, utilizando diversas propuestas como son el desarrollo de habilidades científicas investigativas, la incorporación de contenidos propios del proceso de investigación a las diversas disciplinas, el empleo del método de investigación como método de enseñanza, el enfoque investigativo de las asignaturas, la incorporación de la metodología de la investigación como asignatura dentro del curriculum, talleres y cursos especiales de investigación educacional.

Como resultado de estas alternativas para la formación de profesores se han sistematizado diferentes formas de trabajo científico estudiantil por medio de los trabajos extracurriculares, de curso y diploma y su presentación en talleres, jornadas y forum científicos estudiantiles.

Esta tendencia en la formación de profesores va fortaleciendo la concepción de lograr un profesor que sepa determinar y penetrar en las contradicciones que se presentan en el proceso docente educativo y que, por tanto, este proceso sea más desarrollador e integral.

1.2 Condicionamiento social y presupuestos teóricos para la formación científico - investigativa de los estudiantes

Para lograr una adecuada formación científico - investigativa de los estudiantes, es necesario partir de su condicionamiento social y de presupuestos **socio - filosóficos, psicológicos y pedagógicos** adecuadamente integrados.

1.2.1 Condicionamiento social de la actividad científico - investigativa

En el mundo actual tienen lugar importantes cambios en todas las esferas del desarrollo social ante el acelerado proceso de globalización impulsado por los avances científicos y tecnológicos, la acción en gran escala de empresas transnacionales con el auge del neoliberalismo que imponen al Tercer Mundo los gobiernos de las naciones más desarrolladas.

El desarrollo científico y tecnológico es una de los factores más influyentes sobre la sociedad contemporánea, el avance de las fuerzas productivas que la ciencia y la

tecnología han hecho posibles, promueven un desarrollo tecnológico acelerado y desigual, mayor movilidad económica, modificaciones de patrones sociales, personales y organizacionales.

El desarrollo de la ciencia y de la tecnología están íntimamente relacionados con el crecimiento de la información y su incidencia en la producción de nuevos conocimientos científicos, que tienen como base las tecnologías de la información y las comunicaciones. En la VIII Conferencia Ibero - Americana de Educación se analizó cómo el alto ritmo de progreso científico y tecnológico y el desarrollo que están produciendo en las tecnologías de la información, configura la hoy denominada "*Sociedad del Conocimiento*" (UNESCO, 1998 a).

La *Sociedad del Conocimiento* tiene como características esenciales; el surgimiento de sectores emergentes en la economía o economía del saber, la expansión explosiva del volumen de información, de datos, lo que crea un universo de conocimientos sobre la base de nuevos soportes electrónicos, tecnologías de manejo y distribución de información, por lo que se acorta el plazo de producción e introducción del conocimiento científico, de la obsolescencia de conocimientos, lo que tiene sus efectos en la formación de profesionales.

El alto volumen de información está asociado no sólo a los resultados relevantes de las investigaciones, al personal cada vez más calificado que interviene en la generación de información, sino también al incremento de las vías de hacer llegar cada vez en más corto tiempo la información generada, a las posibilidades de enlazar los centros científicos más remotos de nuestro planeta y a transmitir miles y millones de bytes de información.

La información y el conocimiento cobran, en este contexto, un nuevo significado, tanto en los procesos productivos como en los planos sociales y culturales, y se convierten en elementos estratégicos. Todo ello es muy significativo especialmente para la educación, puesto que debe dar respuesta a estas exigencias sociales .

Estas particularidades llevan a que la inserción de los países económicamente atrasados en las relaciones internacionales se realice a través de fuertes contradicciones. Ante tan altos niveles de desarrollo tecnológico y competitividad, sólo en Estados Unidos se emplearon doscientos billones de dólares en 1997 para los gastos en investigación y desarrollo, el 74% de sus ingenieros y científicos están vinculados a los planes de investigación y desarrollo (National Science Foundation, 1998) lo que contrasta con un mundo de 1 200 millones de analfabetos y 1 000 millones de personas que viven en la pobreza extrema.

En este desarrollo desigual, la "*Sociedad del Conocimiento*" no traerá por sí la igualdad del desarrollo entre los países porque la actividad científico - investigativa forma parte de las relaciones sociales, que tiene como escenario las profundas brechas de desigualdad entre países y regiones del mundo. Los países del Tercer Mundo deben potenciar sus recursos humanos como el recurso máspreciado que cuentan para el desarrollo (Castro Fidel, 1999), formar una nueva mentalidad en el

fortalecimiento de los valores nacionales, el compromiso y la capacidad de respuesta, sobre la base del conocimiento científico, a los múltiples problemas sociales.

Ante estas transformaciones, la Universidad se encuentra en un momento histórico de profundos cambios, de magnitud cualitativa equivalente a la Revolución Industrial según la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; en los umbrales de un nuevo siglo somos testigos del extraordinario desarrollo de la enseñanza superior y comprendemos cada vez mejor su importancia vital para el desarrollo económico y social. Pero la educación superior se encuentra en crisis en casi todos los países del mundo, aumenta la distancia enorme que separa a países desarrollados y países en desarrollo en materia de enseñanza superior e investigación (UNESCO, 1996)

Los cambios sociales ponen en el centro del desarrollo a la Universidad, institución responsable de la formación del profesional capaz de avanzar ante los altos niveles de competitividad donde el conocimiento científico se convierte en esfera estratégica de inversión, y con ello la formación de recursos humanos, transforman la investigación y el desarrollo en elementos decisivos.

En este mundo, el profesional universitario debe tener una alta calificación académica, una profunda preparación laboral e investigativa que permita detectar y resolver los problemas profesionales, aportar nuevas ideas, innovar creadoramente evidenciando su ética profesional.

Lograr el desarrollo efectivo de la actividad científico - investigativa del estudiante y específicamente del futuro profesor, no puede ser responsabilidad de una disciplina o de un grupo de personas, sino debe responder a las condiciones institucionales, a la comunidad, al claustro de profesores, a la interacción y al diálogo, para promover una concepción en la determinación de problemas y en la solución científica de ellos que propicie la interrelación y la cooperación entre los diferentes agentes de cambio en las instituciones educativas.

La UNESCO (1998) analiza como factores externos para el cambio en la educación superior, el aumento de la demanda social, los drásticos recortes en el gasto público, y las cambiantes necesidades del mercado laboral. Los factores internos que inciden en la reorganización de la enseñanza y en las actividades de investigación, son: el inmenso progreso de la ciencia; la creciente conciencia de planteamientos y métodos interdisciplinarios y multidisciplinarios de enseñanza e investigación (a lo que proponemos añadir la transdisciplinariedad), y el veloz desarrollo de las nuevas técnicas de información y comunicación.

En opinión de la autora, la relación ciencia e interdisciplinariedad así como la introducción de las nuevas tecnologías de la información, promueve nuevas formas de interrelación y comunicación en el trabajo científico, que conducen a incorporarlas en la formación profesional.

En la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI (1998), se señala como primera misión y función de la educación superior la de educar, formar y realizar investigaciones.

En la formación universitaria, no basta con aprender conocimientos; hay que aprender el proceso de obtención de nuevos conocimientos. Para lograr esto, la práctica de la investigación científica por el alumno, conjuntamente con sus profesores, es fundamental.

Russell B, entiende que la enseñanza de las ciencias debe favorecer que el ciudadano común tenga, "un cierto grado de comprensión científica ", que perciba la ciencia como una actividad cultural, que contribuya a comprender los rápidos cambios derivados de la ciencia como una de las premisas de la educación permanente (1996, p 17).

La nueva época requiere la universalización del pensamiento científico. El método científico debe ser asumido también como método de enseñanza, lo que no niega la diferencia entre el método de enseñanza y el método de investigación (Martínez Llantada, 1987). Se requiere incorporar los procedimientos y técnicas de la investigación al proceso pedagógico. Posibilitar que el pensamiento científico pase a formar parte de la cultura profesional, e ir aproximando las fronteras entre la formación científico- investigativa y la formación cultural general (Nuñez Jover, 1999, González Rey, 1997 Lage, Agustín, 1996).

La capacidad profesional de encontrar soluciones alternativas a los problemas de la escuela, de las instituciones educativas en forma general, debe ser resultado de una mentalidad amplia, flexible, y creativa que promueva una actuación profesional, resultado de la determinación de una concepción sobre la formación científico-investigativa del futuro profesional, para lo cual es imprescindible precisar algunos conceptos tales como ciencia, actividad científico- investigativa, cultura científica y trabajo científico, entre otros; que nos permitan acudir a nuevos conceptos básicos que fundamenten científicamente este proceso.

1.2.2 Ciencia y actividad científico - investigativa

Como ya se analizó, las nuevas exigencias sociales promueven cambios en la universidad como institución científica y en la actividad científica que en ellas se realiza.

Al tratar de definir qué es ciencia, se encuentra una amplia variedad de criterios científicos de partida para su definición y comprensión. Una de las definiciones más difundidas en Cuba por vía de las sucesivas ediciones del Diccionario Filosófico de M. Rosental y P. Iudin determina, "La ciencia es una forma de la conciencia social; constituye un sistema, históricamente formado, de conocimientos ordenados cuya veracidad se comprueba y se puntualiza constantemente en el curso de la práctica social. La fuerza del conocimiento científico radica en el carácter general, universal, necesario y objetivo de su veracidad"(1986, p 65).

Esta definición, está centrada en el aspecto lógico -gnoseológico de la ciencia, lo que significa un fundamento conceptual importante.

En la Enciclopedia Microsoft Encarta(1999) se plantea, " Ciencia: (en latín scientia, de scire, 'conocer'), término que en su sentido más amplio se emplea para referirse al conocimiento sistematizado en cualquier campo, pero que suele aplicarse sobre todo a la organización de la experiencia sensorial objetivamente verificable. La búsqueda de

conocimiento en ese contexto se conoce como 'ciencia pura', para distinguirla de la 'ciencia aplicada' —la búsqueda de usos prácticos del conocimiento científico— y de la tecnología, a través de la cual se llevan a cabo las aplicaciones.

Estas definiciones no reflejan a la ciencia como un proceso, enmarcan su resultado. La ciencia como sistema de conocimientos y forma especial de actividad o como institución social, son también planos diferentes de su análisis y no realidades independientes.

Para Mario Bunge, "una ciencia es una disciplina que utiliza el método científico con la finalidad de hallar estructuras generales (leyes)" (1972,p 32) Velarde, J precisa "que habitualmente, la ciencia es entendida como un saber metódico que versa sobre verdades generales o la operación de leyes de la naturaleza" (1998, p 1).

Estas definiciones hacen énfasis en la presencia del método científico como elemento distintivo de la ciencia, aunque en opinión de la autora , identificar la ciencia al empleo del método científico es limitar su propia existencia y desarrollo.

Para John D. Bernal, uno de los fundadores de los estudios sociales de la ciencia, la ciencia puede ser considerada institución, método, tradición acumulativa de conocimientos, factor principal en el mantenimiento y desarrollo de la producción, una de las influencias más poderosas que dan forma a las creencias y actitudes respecto al universo y al hombre.

El propio autor precisa cómo cada uno de esos propios aspectos debería verse también históricamente: " De los aspectos enumerados, los referentes a la ciencia como institución social y a la ciencia como factor de la producción pertenecen exclusivamente a los tiempos modernos. El método de la ciencia y su influencia sobre lo que el hombre crea, data de antes de los griegos. La tradición de conocimientos, transferida de padres a hijos, de maestros a aprendices, se encuentra en la raíz misma de la ciencia, y ha existido desde las épocas más remotas del hombre y mucho antes de que la ciencia pudiera considerarse como una institución o pudiera haber desarrollado un método diferente al sentido común o el saber tradicional." (Bernal, 1986, p 32).

La búsqueda de un concepto debe subordinarse al objetivo de procurar un fundamento teórico que sirva de base a una estrategia de investigación de la ciencia. Según los criterios de Nuñez Jover la caracterización de la ciencia ha experimentado varios desplazamientos, que trasladan la atención de los productos de la ciencia a la actividad científica misma (1999, p 7):

Primer desplazamiento: el problema de las fuerzas motrices del desarrollo de la ciencia, la interacción de la ciencia con otras actividades sociales (políticas, económicas), los factores subjetivos e intersubjetivos que intervienen en los procesos de producción, difusión y aplicación de conocimientos.

Segundo desplazamiento: tiene que ver con la diferente percepción de los resultados de la actividad científica, entiende el conocimiento científico como un producto de la historia, la sociedad y la cultura, influido, por tanto, por sus valores y prioridades.

Tercer desplazamiento: consiste en explorar la ciencia desde el ángulo de los procesos de profesionalización e institucionalización que hacen posible la actividad científica. La ciencia es una actividad profesional institucionalizada que supone educación prolongada, internalización de valores, creencias, desarrollo de estilos de pensamiento y actuación. La ciencia es toda una cultura y así debe ser estudiada.

Este tercer desplazamiento considera la profesionalización de la ciencia y de su percepción como cultura, con estilos propios de pensamiento y actuación que la distinguen del resto de las profesiones. Es criterio de la autora de la tesis, que este desplazamiento no excluye los anteriores sino que, al devenir la ciencia como cultura, contiene su relación con las múltiples actividades sociales, así como las diferentes formas en que aparecen sus resultados, refuerzan los factores intersubjetivos para su desarrollo.

La ciencia en su dimensión cultural exige un replanteo de su concepción en el proceso de formación del futuro profesional, adentrarse en las particularidades que presenta como actividad, y el lugar que el sujeto del aprendizaje ocupa en ella .

- **Actividad científico - investigativa**

El acercamiento a la ciencia se realiza por medio de la actividad científica, por las posibilidades que brinda de establecer una concepción sistémica con sus componentes que dinamicen las potenciales del sujeto de esta actividad, lo que no quiere decir que se desconozcan las múltiples definiciones que de ella existen. Una de las más contemporáneas aproxima la interrelación ciencia - tecnología mediante el concepto tecnociencia que desplaza las visiones más tradicionales de esta (Nuñez Jover, 1999; Yoshikawa 1999).

En el análisis de la *ciencia como actividad*, es de gran valor metodológico la concepción de la filosofía marxista leninista sobre la actividad humana, que nos permite determinar las siguientes *precisiones teóricas y metodológicas*:

- La concepción dialéctico - materialista de la ciencia supone un estudio sistémico e histórico - concreto para revelar sus diferentes vínculos y contradicciones inherentes a la etapa del devenir social en que se desarrolla.
- La actividad científica como actividad específica se inserta en la sociedad e interactúa en la dialéctica de su estructura, la cual descansa sobre el modo de producción; del carácter de sus relaciones depende la orientación y producción social de la ciencia.
- En el desarrollo de la actividad científica interactúan determinaciones práctico - materiales e ideológico valorativas, tipos de actividad en las cuales ella influye.
- La ciencia es un fenómeno socio - cultural complejo que posee sus fuerzas motrices, su especificidad, capacidad de influencia sobre los restantes tipos específicos de actividad humana e instituciones sociales, deviene un factor decisivo del desarrollo social.
- La actividad científica supone el establecimiento de un sistema de relaciones informativas, organizacionales, morales, ideológicas, y otras que hacen posible el trabajo científico y que es tarea de las instituciones científicas.

- La actividad científica supone un sistema de relaciones sociales y objetales :
 - ❖ sujeto- objeto, relación desarrollada sobre todo por la metodología del conocimiento científico, en la aproximación del sujeto al conocimiento científico.
 - ❖ sujeto- sujeto, relación social, comunicacional entre los sujetos de la actividad científica.
- La actividad científica tiene su núcleo y fundamento, como toda actividad en la actividad práctico transformadora.

Estas precisiones facilitan la comprensión de la ciencia como actividad, la que se desenvuelve en el contexto de la sociedad, de la cultura, e interactúa con sus diversos componentes, integrándose al sistema de actividades que desarrolla el hombre.

En los Institutos Superiores Pedagógicos, **la actividad científico - investigativa del estudiante** es un proceso en el que adquiere una cultura científica básica, a partir del ejercicio del trabajo científico en la actividad académica y laboral que le permita en su formación como pedagogo, la determinación y solución de los problemas educativos inherentes a la formación de niños, adolescentes y jóvenes.

En nuestra definición de actividad científico - investigativa en función de la formación del profesional de la educación, hay tres elementos distintivos:

- Es proceso mediante el cual el estudiante adquiere una cultura científica básica, aquí la interrelación actividad científica - cultura es cardinal, unido no sólo a los aspectos teóricos y metodológicos sino también a la espiritualidad, en el contexto en que se desenvuelve, un proceso de formación del futuro profesor, quien a lo largo de su carrera se familiariza e identifica con su profesión, por ello son básicos los elementos que conformaran su cultura científica.
- La actividad científica y la cultura científica son resultado del trabajo científico, como medio de formación y transformación del futuro profesor y vía de su interrelación con su realidad educativa.
- La actividad científica está estrechamente vinculada a la estimulación de motivos e intereses profesionales.

La actividad científico - investigativa que el estudiante va desarrollando a lo largo de su carrera es una forma específica de actividad, de trabajo especializado. Supone que en la actividad científica el estudiante, como sujeto del trabajo científico, en la medida en que determine problemas de su práctica profesional establezca su fundamento socio - histórico, prioridades y realice valoraciones desde sus posiciones de profesional en formación.

La actividad científico - investigativa como toda actividad sintetiza tres momentos o dimensiones de la forma existencial de la realidad social: la actividad práctica, la actividad cognoscitiva y la actividad valorativa.

En la concepción de la formación científica del futuro profesional, **la actividad práctica investigativa** permite objetivar fines e ideas de la realidad y conjuntamente, el estudiante enriquece su conocimiento y hace suya la realidad con la cual interactúa,

mueve intereses; hace más motivante su actividad profesional, en la medida que el resultado que obtenga aparezca como resultado de su creación.

El núcleo estructurador de la actividad práctica investigativa es el trabajo científico que permite que el estudiante se adiestre en los métodos, procedimientos, medios de investigación, instrumentos específicos; desarrolle su capacidad creadora, talento e iniciativa; se instrumenten valores propios de la creación como el amor a la verdad, el desinterés, la honestidad y objetividad entre otros.

El análisis que realiza Marx (1980), sobre la categoría trabajo, es un importante modelo metodológico para la comprensión del trabajo científico que desarrolla el estudiante en particular, como actividad útil, creadora de valores materiales y espirituales, cuyo punto de partida es la práctica, pero no la práctica cotidiana conducente a un saber espontáneo, sino a través de una estrategia cuyo eje referencial es el método científico. Este guía la producción del nuevo conocimiento mediante un sistema de métodos, técnicas y procedimientos.

Como todo trabajo, el científico es provocado por las necesidades sociales y sólo existe en tanto satisfaga estas. Potencia y multiplica la capacidad creadora del hombre. Marx lo analiza como trabajo complejo..."no es más que el trabajo simple potenciado o mejor dicho multiplicado: por donde una pequeña cantidad de trabajo complejo puede equivaler a una cantidad grande de trabajo simple" (Marx C, 1980)

En la actividad científico- investigativa, como en toda actividad, concurren en tiempo y espacio los sujetos y los medios, que interactuarán en el proceso de trabajo, organizado, dirigido y orientado por los objetivos en busca de los resultados. En la realización de la actividad, surgen relaciones sociales, que se forman sobre la base de las interacciones mutuas entre los sujetos, así como la posibilidad de actuar sobre el propio proceso de la actividad.

Identifiquemos estos elementos para el caso de la actividad científico- investigativa en la formación del futuro profesor:

- **sujetos:** los estudiantes y los profesores que desarrollan el trabajo científico así como todas las personas (como son los gestores de información), que en la universidad y en el vínculo de esta con otras instituciones, intervienen en este proceso y que deben formar los *colectivos científicos*
- **objeto:** los problemas profesionales
- **objetivos:** aparecen como elementos de orientación al fin, para de acuerdo con su precisión: observar, experimentar en relación con los objetos para obtener información acerca de ellos, sistematizar esa información, inferir las leyes de su dinámica en un proceso de generalización descriptiva, explicar y predecir a partir de esas leyes.
- **proceso de trabajo:** actividad racional encaminada a la producción científica, en el que intervienen como factores el **trabajo científico**, en interacción con su **objeto** y sus **medios**. Por realizarse en la sociedad y tener naturaleza social, puede definirse, como lo hiciera Marx, como "*trabajo general* es todo trabajo científico, todo descubrimiento, todo invento. Depende, en parte, de la cooperación con otras

personas vivas, en parte del aprovechamiento de los trabajos de gentes anteriores". (tomo III, p 127,1980)

- **medios, procedimientos e instrumentos:** son aquellos elementos con los que se investiga, pueden ser medios de carácter material y de carácter informacional entre otros. Al decir de Marx distinguen una época de otra, son el barómetro indicador del desarrollo de la fuerza de trabajo del hombre y de las condiciones sociales en que trabaja. Son por tanto el indicador de las condiciones en que se desarrolla la actividad científico-investigativa del estudiante, condiciones que se han modificado con la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y los procedimientos interdisciplinarios al desarrollo de la ciencia.
- **resultados:** aparecen como sistemas de conocimientos, innovación, patente y otros.
- **lugar:** las instituciones científicas, en este caso la universidad en su vínculo con la escuela y la comunidad. La institución es científica no por su existencia física sino por los resultados obtenidos, las características del proceso de formación profesional que logra la interconexión con las restantes instituciones sociales.

El concepto de **trabajo general** figura aquí como categoría que caracteriza la naturaleza social de la actividad creadora, está siempre vinculado, tanto con el trabajo de antecesores,—o sea, con la sucesión de los conocimientos, con el desarrollo general de la cultura—, como con la "cooperación de los contemporáneos", la cual da lugar a las relaciones sociales que surgen en el proceso de generación de los nuevos conocimientos.

De manera que puede considerarse el trabajo científico como la unidad del trabajo general (característica social) y del trabajo especial (características metodológicas, sistémicas, éticas). El futuro profesor es sujeto del trabajo tanto especial como general. Al llevar a cabo una actividad cognoscitiva especializada, crea resultados que aparecen, simultáneamente, como conocimiento especial y como producto general del desarrollo social.

El sujeto en el proceso de trabajo científico se apropia del sistema de conocimientos, métodos, normas de comportamiento inherentes a esta actividad; definidos por Robert Merton, uno de los fundadores de la Sociología de la Ciencia, como los *ethos* de la ciencia, "ese complejo afectivamente matizado de valores y normas que se toma como obligatorio para el hombre de ciencia," y resumió sus características en cuatro principios o normas de conducta: universalismo, comunismo, desinterés y escepticismo organizado (1985, p. 358)

Las normas que el modelo mertoniano expone, caracterizan una conducta del quehacer científico que lleva a la búsqueda de la verdad científica, a la exposición de los resultados que deben ser debatidos y discutidos críticamente por la comunidad científica, a la forma ideal de su comportamiento. A juicio de la autora de la tesis, ello no es suficiente para entender cómo en el proceso de formación del profesor, la actividad científico - investigativa se inserta en el modo de su actuación profesional, formando parte de su cultura.

En el ejercicio del trabajo científico, condicionado por la práctica, el estudiante desarrolla la **actividad cognoscitiva**, forma esencial de la actividad científico-investigativa, por medio de la cual refleja la realidad y la reproduce en forma de conocimientos expresados en leyes, principios, categorías y teorías, bajo la orientación del profesor, quien en este proceso de enseñanza - aprendizaje debe guiar la actividad del estudiante para que investigue la realidad pedagógica con la cual interactúa aplicando sus conocimientos de una forma útil.

La actividad investigativa en tanto actividad cognoscitiva se manifiesta como interacción dialéctica sujeto- objeto, cuyo resultado se expresa en el conocimiento científico de la realidad. No puede ser un proceso espontáneo, ni extracurricular, si de formación científica se requiere. El proceso de trabajo científico necesita una peculiar organización, de etapas concatenadas lógicas y dialécticamente, cuya búsqueda se fundamente en referentes teóricos - conceptuales y cosmovisivos que guíen el proceso y sus resultados contribuyan a su vez a la elaboración, enriquecimiento o refutación de la teoría, a la vez que forme en el futuro profesional la cultura científica.

Mario Bunge (1972) analiza cómo el acto de pensar o investigar no necesariamente es ciencia, como tampoco lo es la sabiduría o el conocimiento, aunque muchos diccionarios los señalen como sinónimos. La actividad científica se diferencia de las demás por su método y sus procedimientos por su forma de pensamiento y acción.

El método científico es el método de la búsqueda de la verdad y este es el objetivo de la ciencia. La ciencia es la forma más elevada del intelecto humano, actitud ante la vida si se está convencido del valor cultural, práctico y moral de la búsqueda de la verdad y su importancia para vivir más plenos, para lograr la formación integral del hombre con la práctica del quehacer científico, lo que no significa que se vaya a actuar en todas las esferas de la vida científicamente y someter los sentimientos a la duda metódica. Mucho más sensible resulta para la formación del profesor, que tiene como objeto de la profesión el proceso formativo de niños, adolescentes y jóvenes, cuya complejidad necesita no solamente de la actuación científica sino que esta enriquezca su sensibilidad, sus valores, para que pueda captar la mejor vía de lograr el objetivo educativo.

En la práctica educativa se observa con alguna regularidad que el proceso de actividad científica que realizan los estudiantes por medio de determinadas disciplinas se concibe paralelo al desarrollo del currículo, como proyecto y proceso que refleja las regularidades y exigencias de la actividad docente- educativa, sin brotar de sus necesidades, ni regresar al proceso salvo para recoger un parcial y estéril resultado.

En la preparación de la actividad científica del estudiante si importante es el resultado al cual él arribe, importante también es, el proceso mediante el cual pudo obtener este resultado, que debe ser sistemáticamente orientado por el profesor que asesora la complejidad de esta actividad cognoscitiva.

Por medio de la actividad investigativa el estudiante penetra en la esencia del objeto de investigación, lo enjuicia, valora críticamente; va desarrollando la capacidad teórica que sólo se aprende investigando, en relación directa con profesionales del trabajo

científico. La ciencia es una tradición, una cultura con sus propios valores, ritos, criterios de evaluación. Sumergiéndose en esa tradición es que los estudiantes aprenden a discernir las mejores estrategias para una investigación dada y los recursos tácticos que a cada paso deberán movilizar.

La subjetividad - no el subjetivismo - es algo inherente a la práctica profesional investigativa, la que el estudiante desarrolla con amor a la verdad, pasión, prejuicio, orgullo, audacia y constancia, terquedad a la vez que flexibilidad extrema; es ante todo una actividad humana en la que se ponen de manifiesto las complejidades de proceso de creación del hombre.

La actividad científico- investigativa es un proceso valorativo, que el estudiante realiza en su aproximación práctico- cognoscitiva al objeto. **La valoración** es aquel proceso mediante el cual se une por un lado, cierta información acerca del objeto y por otro, determinada información acerca del estado de las necesidades del sujeto valorante; puede definirse como el reflejo en la conciencia del hombre de la significación que para él poseen los objetos, fenómenos y procesos de la realidad que le rodea.

El hecho de que la valoración constituye el reflejo de la significación, presupone una información de los objetos que son valorados, es decir de sus propiedades naturales y sociales. El conocimiento del objeto es condición necesaria para su valoración y forma parte de su contenido.

La formación de una conciencia valorativa desarrollada, que una en sí la posibilidad del reflejo objetivamente verdadero de la realidad, con la capacidad de correlacionar sus resultados con las necesidades sociales, representa una condición de cualquier conocimiento científico y una premisa de la creación científica.

La importancia de los factores subjetivos - valorativos en el proceso cognoscitivo, están ligados al elemento principal de la investigación científica que es el propio reflejo cognoscitivo de la realidad, el análisis objetivo de los fenómenos. Los rasgos, funciones, características del objeto del conocimiento son el factor determinante en la relación cognoscitiva.

El conocimiento ejerce también su influencia sobre la valoración del sujeto por medio de las necesidades, intereses y fines de este. Estas necesidades, intereses y fines, como es conocido, en gran medida se determinan por los conocimientos que posee el sujeto. El conocimiento no es sólo condición de la valoración, sino que también forma parte de su contenido, constituye su fundamento.

La actividad científico - investigativa significa una importante vía en la formación del conocimiento científico del estudiante, en la formación de una conciencia valorativa que posibilite la instrumentación de valores espirituales propios de la creación científica, que lo aproxime a su esencialidad.

La actividad científica exige un tipo específico de relación sujeto - sujeto, que viabilice la socialización del conocimiento, los estilos de pensamientos propios del trabajo científico, los valores, los ideales. Requiere que la universidad establezca relaciones organizacionales, económicas, ideológicas que estimulen el trabajo científico.

La tendencia del desarrollo de las investigaciones interdisciplinarias refuerza el valor metodológico y práctico de **la comunicación** en la actividad científica bajo necesidades investigativas comunes. El establecer relaciones **sujeto - sujeto** en la actividad científica - como en todo tipo de actividad - es un proceso objetivo, "en el cual cada hombre, en función de la satisfacción de sus necesidades e intereses proyecta fines, que en interacción dialéctica y a partir de determinados medios se realizan " (Pupo, 1990), lo cual resulta de gran valor metodológico en la organización y proyección de las actividades pedagógicas, en la formación científica de los estudiantes.

Comprendida la actividad científico - investigativa como sistema de relaciones sujeto - objeto y sujeto - sujeto, que se presuponen recíprocamente, este sistema se estructura, compendia y despliega como actividad cognoscitiva, valorativa, práctica y se expresa en la actividad comunicativa en interacción recíproca mediada siempre por la práctica.

- **La formación de la cultura científica**

La actividad científica es portadora de una cultura que la personifica y la cualifica profesionalmente, desarrollada sobre los valores materiales y espirituales creados a lo largo de su historia e incorporados por el profesor en su actuación profesional.

Núñez Jover (1994) y Fernández- Rañada (1998), analizan la cultura, en su relación con la ciencia, como un proceso de asimilación, producción, difusión y asentamiento de ideas y valores en que se funda la sociedad; es el conjunto de representaciones colectivas, creencias, usos del lenguaje, difusión de tradiciones y estilos de pensamiento que articulan la conciencia social, es el ámbito en que se producen y reproducen nuestras formas de vida e ideología, actúan como un mecanismo de regulación social. Aunque en estos autores hay un elemento importante que es el que se refiere al vínculo de la cultura con el proceso, no compartimos el criterio de asimilarlo como proceso metabólico de asimilación y producción porque lo consideramos reduccionista ; es un proceso de creación que necesita potenciar individualidades.

Para estos autores, la ciencia se comporta en el interior de la cultura como subcultura. Son subsistemas en estrecha relación, desarrollados no por personas y grupos de personas aisladas, sino por instituciones y comunidades científico - técnicas capaces de poner los resultados al servicio del hombre. A la ciencia le incumbe la comprensión de los fenómenos de la realidad y la construcción de sistemas conceptuales para su explicación. Es criterio de la autora de la tesis compartir la idea de subsistema y no subcultura en el sentido de no ubicarla por debajo de la cultura social sino que la integra, la conforma.

La cultura científica delimita el análisis de la ciencia como actividad específica, mediante la cual los hombres se apropian de los resultados del trabajo científico y lo incorporan a su subjetividad, incluyéndolos en su actividad individual y social. En este sentido el trabajo científico esta estrechamente ligado a la cultura científica como fuente principal de transformación y existencia de la ciencia.

Se define en esta tesis el **trabajo científico de los estudiantes** como el proceso mediante el cual realizan, regulan y controlan su actividad en el aprendizaje, ponen en acción sus capacidades, para asimilar bajo una forma útil, los sistemas de contenidos, a la par que transforman la realidad pedagógica con la cual interactúan y se transforman a sí mismos, bajo la dirección del profesor.

La formación del futuro profesor por medio del trabajo científico hace que este incorpore su naturaleza especial, sistémica, metódica y además su naturaleza social. El trabajo científico no es sólo la aproximación del sujeto al objeto investigado es además socialización, cooperación, intercambio, que haga trascender en su actuación ética profesional la combinación del rigor científico con la honestidad, veracidad en sus estudios, la actitud constante de búsqueda, crítica del error, tenacidad y capacidad de abnegación.

Entendido el proceso de socialización como el sistema de relaciones que expresa el vínculo, la interacción entre los sujetos y entre estos y el objeto, que se da en el proceso de transmisión, asimilación y reproducción e incorporar de los conocimientos, valores, normas, principios socialmente aceptados como útiles y necesarios para el desarrollo de la actividad científica. Este proceso no puede tener otro fundamento que la actividad práctica investigativa, en el ejercicio del trabajo científico, modo con que el estudiante y el grupo y en la interrelación entre estos, los profesores y otros sujetos se interrelacionan con el proceso educativo, concretándose el proceso de socialización. La actividad práctica es el núcleo por medio del cual se desarrollan nexos, interacciones al resto de las relaciones sociales.

Por ello se defiende la idea de que, la formación científica del futuro profesor debe comprenderse no sólo como un proceso metódico, sistémico, cargado de instrumental metodológico, sino que va más allá. Lo forma el desarrollo del sujeto de la actividad científica, el desarrollo de su creatividad, formas de comunicación y capacidad investigativa desde sus valores éticos. La particularidad del objeto de su profesión, la formación de niños, adolescentes y jóvenes, requiere educar científicamente a los futuros ciudadanos, transmitiéndoles los valores de la actividad científica, reflejando el carácter social de la ciencia y una visión holística de la realidad que le rodea.

El ejercicio del trabajo científico del estudiante debe condicionar la formación del futuro profesor en la actividad científico- investigativa como proceso **socializador** y de **apropiación** de la cultura científica básica para su desempeño profesional. Es un proceso de adquisición de la experiencia histórica - social, que se haya, en la interacción con el objeto de la profesión, en el desarrollo de las relaciones sociales en el contexto de la escuela, en su relación con la familia y la comunidad. Este mundo que es una obra auténticamente humana "de infinito amor".

La cultura científica no le es dada de forma externa a la actividad pedagógica, emana intrínsecamente de ella. La producción teórica más prestigiosa en la pedagogía cubana a lo largo de su historia, se ha desarrollado en el ejercicio de la actividad profesional, que tiene sus hitos fundamentales en: : José Agustín Caballero(1762-1835), Félix Varela(1788- 1853), José de la Luz y Caballero(1800 - 1862), José

Martí(1853- 1895), Enrique José Varona(1849- 1933), Diego González(1913- 1998), Rosa María Angulo(1914- 1983), entre muchos otros educadores son exponentes de la cultura científica y el amor por el perfeccionamiento humano; rescatar sus aportes es enriquecer nuestra práctica, en la complejidad del nuevo milenio.

Lage, Agustín (1998) analiza cómo el método científico se imagina erróneamente por muchos como la utilización de equipos sofisticados de observación en complejos laboratorios. Pero ello es sólo el componente instrumental. Lo esencial no está ahí, sino en la estructura del proceso intelectual, con el que se organiza, se hace y se analiza la observación de la realidad, que no siempre requiere de equipos sofisticados y sí del pensamiento creador. Es ésta la verdadera adquisición cultural de los tiempos modernos.

La actividad científica desarrolladora de valores, estilos de pensamiento y de acción supone educación. Es toda una cultura que sintetiza la acción del hombre. Aproximar la actividad científica a la cultura es determinar una concepción para la formación científico- investigativa del estudiante no sólo como un problema puramente espiritual de su educación e ilustración, sino ante todo como necesidad de su desarrollo multifacético e integral, que permita convertirlo, como futuro profesor, en sujeto real de su actividad profesional.

La cultura científica tiene como **componentes materiales**, los objetos de la investigación científica, los métodos y técnicas utilizados en el proceso de investigación, los conocimientos científicos que conforman el sistema de teorías; también tiene **componentes espirituales**, valores, actitudes, estilos de pensamientos y de acción, dado que el trabajo científico es portador de relaciones sociales que convierten el proceso y el resultado de la investigación científica en objeto humano, objeto de cultura. El valor cultural de la ciencia en la formación científica del estudiante se manifiesta en la medida en que representa la fuerza y la capacidad humana para crear otros valores en el proceso de apropiación de esta cultura.

La cultura científica existe en la interacción de sus componentes materiales y espirituales, la producción del nuevo conocimiento científico, es una producción cultural que incluye no sólo los conocimientos, sino además toda su riqueza espiritual. Metodológicamente es importante observar el papel que desempeña el ejercicio del trabajo científico en la formación de la cultura científica del profesional. La verdadera relación de la cultura con la actividad humana se hace comprensible sólo cuando la propia actividad se descubre, como fuente, causa de formación, desarrollo y afirmación del hombre.

Por ello se entiende por **cultura científica** la expresión de los valores materiales y espirituales resultados del trabajo científico en su devenir social y que son conservados, reproducidos e incorporados a la propia actividad humana para crear nuevos valores.

Marx ofrece importantes coordenadas en este empeño cuando expone el proceso de trabajo "como actividad racional encaminada a la producción de valores de uso, la asimilación de las materias naturales al servicio de las necesidades humanas, la

condición general de intercambio de materias entre la naturaleza y el hombre, la condición natural y eterna de la vida humana, y por tanto independiente de las formas y modalidades de esta vida y común a todas las formas sociales por igual" (1980, Tomo I, p.146). Se puede destacar el doble carácter del proceso de trabajo como, proceso material y social.

El pensamiento martiano se apoya también en el carácter del trabajo esencialmente humano y no degradante, como fuente de toda alegría y actividad ennoblecedora, que sitúa al hombre en el centro de la dimensión de lo estrictamente humano.

Por su parte, Armando Hart retoma el vínculo trabajo - cultura en sus reflexiones. Para fijar el término de cultura analiza..." la cultura es la verdadera y genuina creación humana, es lo que distingue al hombre en el reino animal. Si ustedes piensan con un criterio antropológico - y para estudiar el problema de la cultura en su raíz histórica hay que estudiarlo desde la óptica antropológica - verán claro que en la idea del trabajo, que tanto exaltaron y estudiaron Marx y Engels, ya está en germen la cultura. Los animales no trabajan: los animales comen, viven, subsisten. Pero en la idea del trabajo hay una sustancia de la cultura, y a partir de ahí toda la elaboración que el hombre fue haciendo en relación con el trabajo y en relación con las ideas y los sentimientos y las emociones de los hombres". (1995,p. 5)

Esta idea es vital en la determinación de estrategias para la formación científica que relacione la cultura científica con el trabajo científico, por lo que representa en la elevación del género humano. El trabajo permite el surgimiento, desarrollo y existencia de la cultura humana. Hablar de cultura es hablar de humanización del hombre.

Marx (1980), analiza cómo el hombre es esencialmente un creador de cultura, pues todo lo que existe se debe a su creación en todas las épocas, es capaz de producir en la escala de cada género y usar en cada objeto la escala propia, por eso ese mismo hombre, crea también según los cánones de lo bello. Aquí se encuentra la cualidad del trabajo humano que lo distingue de los actos de los animales, ya que el hombre, por medio del trabajo, es capaz no sólo de producir objetos materiales, sino además de hacer que este objeto se presente como autorreflexión.

La cultura permite elevar el desarrollo humano a su más alta espiritualidad, con un compromiso ético - moral, que no surge como abstracción lógica, sino con educación en un proceso de humanización del género humano. En ello es importante el papel que desempeña la universidad en la formación del profesional de la educación, para que la educación lo prepare para la vida. Es preciso educar para sensibilizar ante los problemas de la vida. De lo que se trata es de formar maestros que sean capaces de desarrollar en todas las disciplinas la sensibilidad humana, brindar el conocimiento necesario y formar para el trabajo científico, que permita elevar su actuación a la universalidad de su práctica profesional.

La formación del futuro profesor en la actividad científico - investigativa permite incorporar la cultura científica al ejercicio de su práctica educativa como expresión de su desarrollo integral.

1.2.3 Elementos que inciden en la formación integral del futuro profesor en la actividad científico - investigativa .

Haciendo un análisis histórico de este asunto , se puede apreciar que las figuras cimeras de la tradición pedagógica cubana ya referidas, tuvieron presente la necesidad de un cambio que fomentara la formación científica del estudiante. Entre estos, Félix Varela , en sus reflexiones sobre algunas causas del atraso de la juventud en la carrera de las ciencias, realizaba precisiones tan esclarecedoras, desde el punto de vista pedagógico, que las hemos tomado como puntos de partida en la fundamentación pedagógica de nuestro objeto de estudio: "... No creo ceder a nadie en el deseo de inspirar a la juventud el amor a las ciencias, y la aplicación al estudio; pero este mismo deseo me conduce al de querer que se remueva un obstáculo de tanta consideración y se evite un escollo, que por experiencia ajena y aun propia, sé los males que causa. Lo primero que debe consultarse es la naturaleza individual, y por ella debe arreglarse el estudio para que sea científico"(1992, p. 92).

El pensamiento de Varela no sólo fue revolucionario para su época, sino que está vigente hoy como necesidad de nuestra práctica pedagógica, donde la relación profesor- alumno, la comunicación y empatía que se logren en este proceso son esenciales para alcanzar el desarrollo del estudiante.

La formación del estudiante en la actividad científica exige que el profesor se convierta en un orientador del proceso de forma tutorial, que estimule la dinámica grupal y potencie las particularidades individuales del estudiante en este empeño.

La escuela cubana tiene como uno de sus principios fundamentales la vinculación **del estudio con el trabajo**, que adquiere expresión concreta en la formación de profesores, en la que los estudiantes se forman en estrecho contacto con la realidad escolar, con el fin de lograr el desarrollo gradual y paulatino de las habilidades pedagógicas a lo largo de la carrera. Por tal motivo, la determinación del contenido de la enseñanza y las actividades docentes e investigativas se realizan en correspondencia con las necesidades de la escuela y partiendo de los problemas reales de esta.

Teniendo como punto de partida el tipo de actividad que desarrolla el estudiante en el proceso docente- educativo se integran los componentes organizacionales macro estructurales (académico, laboral, investigativo) en el diseño del plan de estudio que deben caracterizar el diseño y el desarrollo del proceso desde la carrera , año , disciplina , asignatura y tema , para lograr la formación integral del estudiante.

Carlos Alvarez de Zayas, entiende por componente organizacional de carácter **laboral** aquel contenido que muestra el objeto del egresado en su totalidad tal como aparece en la realidad objetiva y, por componente organizacional de carácter **académico**, cuando es una abstracción, una parte de la realidad, ..".la investigación científica es una vía fundamental del aprendizaje en una escuela productiva y creadora .Por esa razón la presencia de **lo investigativo** es un tercer aspecto imprescindible en la elaboración del plan de estudio" (2001, p. 47)

El diseño del componente investigativo para la Carrera de Biología del Plan de estudio C (anexo 2), estructuran este componente en función del desarrollo de habilidades y métodos de investigación. Es criterio de la autora de esta tesis que esta concepción es limitada a una parte de su instrumental metodológico. En la formación inicial del profesor, la actividad científico - investigativa debe convertirse en un modo de actuación del componente académico y del laboral, para el cumplimiento de los objetivos del modelo del profesional. Ello permite conocer los problemas educativos del grupo de estudiantes, el centro y su vinculación con la comunidad donde realiza sus estudios y actividad práctica y el lugar en el que ejercerá su futura labor profesional. Es precisamente en el centro de la práctica laboral que los estudiantes realizan el diagnóstico, trazan las estrategias, aplican las técnicas y métodos científicos estudiados. A su vez, es en las clases donde se les prepara para su actividad investigativa, la búsqueda independiente de nuevos conocimientos, la revisión bibliográfica y la solución de problemas.

En el ejercicio del trabajo científico el estudiante asume su actividad práctico profesional y académica, la cual colabora a la aprehensión de la cultura científica, aquí se hace necesario recordar a Martí cuando dijo : " Que se trueque de escolástico en científico el espíritu de la educación..."(1975, T VIII , p 278).

Es necesario formar un profesor que en su desempeño profesional sea un investigador en el aula, y en las relaciones comunidad - escuela, que transforme creadoramente los problemas educativos que se presentan en su esfera de actuación profesional. Para ello, las disciplinas que conforman el currículo deben tener como interobjeto, la formación del estudiante en la actividad científica y en función de ello diseñar junto a la lógica de la ciencia la lógica de la profesión para lo cual resulta imprescindible incorporar los contenidos propios de la investigación científica. No se trata de ofrecer más contenidos, es una forma diferente de pensar, que permita que el profesor se forme en el ejercicio de la búsqueda de los problemas que dificultan el proceso docente educativo que dirige, determine las causas, analice información, diseñe estrategias para su solución con una visión y comprensión interdisciplinaria de los problemas de su radio de acción.

Para la formación del profesor, el contenido de las diferentes disciplinas como parte de la cultura seleccionada didácticamente en función de los objetivos, refleja los conocimientos científicos y habilidades para la comprensión del saber científico, las actitudes, normas, y valores, resultados de la acción humana. Constituye el resultado del sistema de conocimientos científicos de una o varias ciencias. Al contener la lógica del proceso de investigación permite el despliegue de las posibilidades para ser enriquecido en el proceso docente- educativo en función de la formación integral del estudiante.

El proceso docente- educativo permitirá el desarrollo integral del estudiante en la medida en que, como proceso interactivo, facilite la socialización e individualización de esa parte de la cultura seleccionada intencionalmente. La cultura es fuente principal del contenido educativo, al reflejar las experiencias obtenidas, los métodos, estilos, y

procedimientos para llevar a cabo las acciones en las diferentes esferas de la actividad profesional y cotidiana, lo que requiere de una formación científico - investigativa del profesor, para que sea capaz de movilizar los recursos cognitivos y afectivos del estudiante en la apropiación de los valores creados por el hombre en su desarrollo, con vistas a lograr el enriquecimiento humano.

Si la enseñanza se presenta como proceso de investigación que posibilita la problematización de la realidad educativa, entonces el estudiante se sentirá sujeto de su práctica, le asistirá la necesidad del saber para poder solucionar los múltiples problemas a los que debe enfrentarse. El trabajo científico que el estudiante realiza en su actividad académica y laboral permitirá la transformación de su práctica y la transformación de sí mismo como futuro profesional.

La determinación del método como organización interna del proceso para lograr los objetivos debe de estimular la indagación, el análisis, la investigación. Martínez Llantada (1998), analiza que en la bibliografía científico metodológica se le presta gran atención a la enseñanza problémica como medio altamente efectivo para estimular la actividad del estudiante y educar en ellos un pensamiento científico creador.

La misma autora propone, como una de las vías para lograrlo, un sistema de métodos problémicos que van desde la exposición problémica hasta el método investigativo. Este último permite dominar el sistema integral de procedimientos científicos que son necesarios en el proceso de investigación, y en cada uno de ellos se advierte las relaciones profesor - alumno, por lo que debe lograrse un clima emocional que permita que el alumno se interese y sienta la necesidad de resolver los nuevos problemas que se le presentan.

Este sistema ha sido utilizado en la Educación Superior con excelentes resultados, ya que propicia el desarrollo del razonamiento. Al respecto José de la Luz y Caballero en su metodología insistía en la necesidad del razonamiento: "El que usa más de la reflexión que de la memoria relatará sin duda menos historia, pero se habrá penetrado mejor del espíritu de ellas, a la manera que el que pierde los ojos tiene los oídos más delicados. La memoria es el gran recurso de la ignorancia, pero sólo el auxilio de la sabiduría. El hombre vela más por sus propias observaciones que por las ajenas aprendidas " (1991, p 10)

Ese razonamiento que permite la reflexión, la apropiación del contenido de una forma creadora se logra en un proceso docente - educativo científico, problémico, que potencie las capacidades no como un acto solamente individual, sino en la socialización del proceso y de los resultados de su actividad.

En el proceso de formación del profesor a lo largo de su carrera, este se aproxima al objeto de su profesión, se va apropiando de los conocimientos, habilidades y actitudes básicas, que le proporcione una base inicial del saber científico, en la medida en que se familiariza e identifica con su profesión

Es hoy una tendencia en la formación científico - investigativa del estudiante, hacer recaer en el método el énfasis para lograr el desarrollo efectivo en esta actividad; si bien Varona hace cien años (25 de noviembre de 1899) abogando por el predominio

del método científico, refería: "Nuestra época se caracteriza por el predominio del método científico; y este método descansa sobre dos sólidos pilares; la observación y la experiencia. Podemos, por tanto, sentar como principio incluso que la enseñanza moderna ha de ser científica en todos sus grados. Y dando un paso más debemos decir que, en todos sus grados debe poner al alumno en condiciones de observar y experimentar."(1992, p 134). Su referencia al método científico estaba contenida en una concepción científica de carácter general para toda la enseñanza.

A juicio de la autora, es necesario integrar las diferentes dimensiones que inciden en la formación científico- investigativa de los futuros profesores tal como lo propone L.S.Vigotsky en su enfoque histórico cultural. Para Vigotsky el proceso de aprendizaje tiene en su centro al sujeto, activo, consciente, orientado hacia un objetivo, en interacción con otros sujetos - el profesor y otros estudiantes - en condiciones socio-históricas determinadas. El proceso de apropiación de la cultura por el sujeto transcurre por medio de la actividad como proceso que mediatiza la relación entre los hombres y su realidad objetiva.

Leontiev, A. N. (1979), analiza cómo el trabajo permite no sólo establecer relaciones con la naturaleza sino además relaciones con otras personas. En este orden, el trabajo científico puede ser considerado como un proceso instrumental y social, que se realiza en las condiciones de la actividad humana. En este proceso, el hombre no sólo entra en relación con la naturaleza, sino en relación con otras personas. Esto significa que el trabajo aparece como un proceso mediatizado por el instrumento y al mismo tiempo mediatizado socialmente.

El enlace entre el motivo y el objeto de la actividad no refleja los vínculos de relaciones naturales, sino de relaciones sociales. Es mediante el ejercicio de la actividad científica que el estudiante desarrolla sus motivos e intereses por esta e incorpora acciones y operaciones propias de la actividad científica a la actividad académica y laboral.

La subjetividad, se va configurando de forma simultánea ante las exigencias de los diversos momentos de la vida académica, laboral y social del sujeto y su nivel más complejo de organización se ha definido por la categoría personalidad, en la cual se ubica la constitución holística de los diferentes procesos y formaciones configuradoras de sentido subjetivo en sus diferentes interrelaciones y síntesis.

El encuentro de la necesidad con el objeto es un acto extraordinario: el de la objetivación de la necesidad, su satisfacción con el contenido que se extrae del mundo circundante; esto lleva la necesidad al nivel propiamente psicológico. Las necesidades dirigen la actividad al sujeto, pero pueden hacerlo sólo si son objetales. Lo mismo ocurre con las emociones y los sentimientos generados por la actividad objetual del sujeto y sus necesidades y motivos. No existe actividad sin un motivo, como tampoco existe actividad no motivada, sino con un motivo subjetivamente oculto (Leontiev, 1979)

El aprendizaje es un proceso humano complejo, se expresa como configuración subjetiva y proceso interactivo. Ubicarlo en la subjetividad significa, según González Rey (1997), explicarlo como:

- un proceso diferenciado a nivel individual y contextualizado
- expresión integral del sujeto, resultante de la configuración de un conjunto de elementos psicológicos diferentes.
- resultado de una integración funcional de lo cognitivo y lo afectivo.
- expresión intencional de un sujeto interesado en aprender.

Apoyarse en estos principios implica necesariamente ubicar el proceso de aprendizaje en un contexto interactivo, pues tanto las diversas configuraciones subjetivas que tienden a llevar el proceso a nivel personalógico, como la capacidad intencional actual del sujeto, tienen un índice social. Ubicar el aprendizaje en un marco interactivo, implica reconocer:

- el carácter necesario de la comunicación en el proceso de construcción del conocimiento.
- el papel de una atmósfera institucional que propicie el desarrollo de las potencialidades del sujeto para el aprendizaje.
- el aprendizaje como un proceso de cooperación, de integración .
- el sentido que para el aprendizaje tiene el bienestar emocional del sujeto en sus distintos sistemas de relaciones.

La formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, como ya se ha expresado, debe ser un proceso interactivo entre los sujetos del proceso pedagógico.

Vigotsky en el análisis de la génesis de las funciones psíquicas superiores apuntaba que "... a través de los otros nos convertimos en nosotros mismos, y esta regla no se refiere a la personalidad en conjunto, sino también a la historia de cada función por separado. En esto consiste la esencia del desarrollo cultural, expresada en una forma puramente lógica. La personalidad se convierte para sí en aquello que es en sí a través de lo que representa para otros. Este es el proceso de formación de la personalidad" (1987, p 42)

Se hace claro por qué necesariamente todo lo interno en las formas superiores fue externo, es decir, fue para otros lo que ahora es para sí, lo que es de gran valor para la formación del estudiante en la actividad científico investigativa como proceso social de intercambio, diálogo y cooperación.

Vigotsky en la ley genética del desarrollo cultural analiza cómo toda función aparece en escena dos veces, en dos planos: primero social y luego psicológico, primero entre las personas, como categoría intersíquica y luego en el interior del niño, como categoría intrapsíquica. En el proceso de la actividad científica el estudiante no sólo intercambia sus resultados investigativos, sino que al mismo tiempo, se autorrefleja, autoevalúa sus capacidades, conoce el resultado de la comunidad científica de estudiantes y se autoconoce como individualidad.

La interactividad produce emociones, interrogantes y reflexiones, que permiten al sujeto una continuidad reflexiva de la actividad a lo largo de la cual se produce un momento de construcción o reconstrucción del conocimiento. Por ello es importante, como se afirmaba anteriormente y desde este punto de vista, comprender el

desarrollo del estudiante en la actividad científica como un proceso individual y social, en la que su interacción con el grupo, equipo, grupos de estudiantes, profesores enriquecen su aprendizaje y resulta punto de crecimiento intersubjetivo e intrasubjetivo.

El aprendizaje que el estudiante desarrolla por medio de la actividad científico - investigativa no es sólo un proceso cognitivo, es un proceso integral del sujeto en la construcción del conocimiento. Es necesario lograr que el estudiante ante este proceso no solo busque información, sino que la signifique, la personalice de forma creadora, para lo que requiere una elevada motivación. El desarrollo de intereses, de la seguridad emocional y de la autoestima, factores subjetivos fundamentales para aprender de una forma productiva y creadora, se logra mediante una adecuada comunicación dialógica entre los sujetos que intervienen en el proceso del aprendizaje. Comprender el aprendizaje como proceso de comunicación implica el diálogo y trabajo conjunto entre profesor - alumno, alumno - profesor, alumno - alumnos, así como la reflexión interna del propio alumno. La construcción del conocimiento por medio del diálogo implica búsqueda y reflexión conjunta y crear una atmósfera interactiva sana.

Leontiev (1979) analiza cómo las teorías culturalistas se van al lado social, subestiman lo interno en la personalidad y ven la personalidad en su desarrollo como un saco que introduce productos culturales, matrices culturales. El autor puntualiza cómo la actividad que desarrolla el estudiante debe responder a una necesidad.

El objetivo de la actividad científica del estudiante es la obtención del nuevo conocimiento, penetrar en la esencia de los fenómenos, la indagación consciente metódica con el fin de obtener un resultado. El objetivo es su motivo para aproximarse al objeto investigado, para asumir la actividad científica e incorporarla a la actividad académica y laboral.

La ciencia como actividad es una producción humana con historia y necesidades propias como sistema, que no se puede desligar de la subjetividad del individuo que construye, "La ciencia es una forma de construcción del objeto definida desde las posiciones de su propia historia, construcción que tiene su propio devenir en términos de los múltiples y complejos determinantes que se integran en la expresión del pensamiento científico, el cual está muy lejos de representar una simple relación sujeto - objeto en términos de conocimiento" (González Rey, 1997 p.69)

Partiendo de este autor, la ciencia es un proceso progresivo y abierto de verdades no absolutas, es un proceso de ampliación y complementación de lo actual, donde el conocimiento representa " un instrumento más del hombre para expresarse y extenderse en sus relaciones con el mundo, el cual además de expresarse como cultura, integra en su devenir a la realidad" (González Rey, 1997, p.70). Los puntos de cierre del conocimiento serán siempre relativos, definidos por el momento de la teoría, nunca por un pretendido estado final del objeto aprehendido en términos del conocimiento, ficción que inspiró a toda la epistemología positivista.

En esta dimensión de la ciencia como cultura, la producción de conocimientos tiene lugar por medio de un proceso constructivo - interpretativo, dentro del cual van

tomando sentido, en un proceso esencialmente cualitativo, elementos procedentes de diferentes vías, una de las cuales son los instrumentos de investigación y diagnóstico. Todo resultado instrumental se inserta en la lógica constructiva de un proceso de interpretación, proceso que, simultáneamente, se apoya y retroalimenta por los propios indicadores procedentes de la investigación y de la práctica profesional.

En la formación del profesor es necesario superar dialécticamente la definición instrumentalista de la investigación científica, y la actividad científico- investigativa deberá (lejos de diferenciarse con las diferentes formas de actividad profesional) empalmarse en el núcleo de la actividad profesional . La ciencia trasciende el criterio instrumental y se eleva a la dimensión cultural.

Vigotsky analiza la importancia de lo social y lo relaciona con la cultura..." La cultura, es justamente el producto de la vida social y de la actividad social y por eso el problema del desarrollo cultural nos introduce directamente en el plano social del desarrollo. "Modificando la tesis de Marx, podríamos decir que la naturaleza psíquica del hombre es el conjunto de las relaciones sociales trasladadas al interior y convertidas en funciones de la persona y en formas de su estructura vemos en esta tesis la expresión más completa de todo aquello a lo que nos conduce la historia del desarrollo cultural" (1987, p. 54)

En su dimensión cultural, la ciencia requiere de un tratamiento especial de la subjetividad y de la construcción del conocimiento por el sujeto. La cultura no se aprende, se adquiere. Es un proceso de apropiación del sujeto en el aprendizaje, como aparece definido en el glosario de términos.

La investigación pasa, por tanto a ser un proceso asociado a la construcción del conocimiento definiéndose más como un propósito, como un objetivo del profesional, que como una actividad particular, y se convierte así en un modo de actuación profesional.

En el proceso de formación del futuro pedagogo, adquirir una cultura científica básica debe ser el presupuesto fundamental para la formación del estudiante en la actividad científico -investigativa, lo que le permite, según el criterio de la autora de esta tesis, desarrollarla como modo de actuación en su actividad académica y práctico- laboral.

La apropiación de una cultura científica básica en la formación del futuro profesor se hará factible en la medida en que, en el ejercicio del trabajo científico, el estudiante asume su actividad en el aprendizaje para asimilar bajo una forma útil los sistemas de contenidos de las diferentes disciplinas, en la determinación y solución interdisciplinaria de los problemas educativos inherente a la formación de niños, adolescente y jóvenes.

Este diagrama ilustra la estructura de la cultura científica básica y su relación con los componentes académicos y laborales. En el centro se encuentra un cuadro grande que contiene 'Actividad científico-investigativa' y, dentro de él, un óvalo con 'Trabajo Científico'. Este cuadro central está conectado por flechas de doble sentido con los componentes académicos y laborales. Los componentes académicos (Componente académico y Actividad académica) están conectados entre sí y con el componente central. Los componentes laborales (Componente laboral y Actividad laboral) están conectados entre sí y con el componente central. La base del diagrama es 'CULTURA CIENTÍFICA BÁSICA', que está conectada por flechas de doble sentido con todos los componentes académicos y laborales, así como con el componente central.

La apropiación de la cultura científica básica en el proceso de formación del futuro profesor en la actividad científico - investigativa interdisciplinaria, le permitirá penetrar de una forma más integral en la determinación y solución de los problemas educativos en el grupo de adolescentes, en la escuela en su vinculación con la comunidad, donde realiza sus estudios y actividad práctica y donde ejercerá su futura labor profesional, para lograr un desarrollo cualitativamente superior como futuro profesional de la educación.

Interdisciplinariedad y trabajo científico en la formación del profesor

2.1. La interdisciplinariedad en el proceso de formación del futuro profesor

En el proceso docente - educativo , la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, es una responsabilidad de las diferentes disciplinas que integran el currículo de cada Carrera. Por ello, una de las posibles vías que proponemos para contribuir al logro de este empeño es la Interdisciplinariedad en el desarrollo del trabajo científico en la formación del profesor, para que pueda ser asumido como eje de una estrategia didáctica, que en un primer plano deben lograr los profesores en la coordinación de sus acciones educativas para que los alumnos la asimilen como modelo de actuación profesional.

La Interdisciplinariedad puede diseñarse en las disciplinas académicas mediante nuevas formas de organización curricular, formas de acción particular de los profesores en el desarrollo de su actividad académica y en la asunción del trabajo científico, así como cambios en las formas de comunicación e interacción.

Martínez Leyva, (1989) en el plano educativo y más concretamente en la formación científica investigativa analiza cómo la Interdisciplinariedad aparece para integrar, tanto en el pensamiento como en la práctica, las distintas dimensiones que intervienen en el proceso docente - educativo

La Interdisciplinariedad es resultado de la multidimensionalidad del proceso pedagógico, que exige el análisis de los problemas en las diferentes esferas en que se manifiesten por medio de sus múltiples interrelaciones.

En las instituciones educativas, la Interdisciplinariedad va surgiendo también con el desarrollo de la ciencia. Los primeros intentos por establecerla se dieron de manera espontánea o incipiente. Platón es uno de los primeros intelectuales en exponer la necesidad de una ciencia unívoca. El llamado "trivium" por él (gramática, retórica, música) se integra por programas pioneros de una ciencia integrada.

En la antigüedad, la Escuela de Alejandría, centro de investigación y enseñanza de carácter neoplatónico, puede considerarse la más antigua institución que asume un compromiso con la integración del conocimiento (aritmética, gramática, matemática, medicina, música).

Francis Bacon, pensador renacentista, (1561- 1626) vislumbraba la necesidad de tratar de unificar el saber, y más tarde, los enciclopedistas franceses del siglo XVIII mostraron su preocupación por el grado en que se iban fragmentando los conocimientos.

Comenio, el gran pedagogo checo (1592-1670), en su obra "Didáctica Magna" criticaba como algo negativo la fragmentación del conocimiento en disciplinas separadas e inconexas en los planes de estudio utilizados y aconsejaba el desarrollo de una enseñanza basada en la unidad, tal como se presenta la naturaleza.

En Cuba, pensadores como Félix Varela y Luz y Caballero, buscan la renovación de los métodos escolásticos del aprendizaje en períodos de parcelación del saber y de

una concepción de especialización de objetos de estudio en el desarrollo de los métodos y formas de enseñanza.

Martí ya en un siglo XIX más avanzado hacia referencia a la ciencia como..." conjunto de conocimientos humanos aplicables a un orden de objetos, íntima y particularmente relacionados entre sí... La inteligencia humana tiene como leyes la investigación y el análisis. " (1975, Tomo VI p-234)

Enrique José Varona, a finales del siglo XIX, ante los defectos de la enseñanza en la universidad, por el excesivo número de asignaturas y los métodos de enseñanza memorísticos utilizados expresaba: " Cada alumno debe trazarse su cuadro propio del contenido entero de la ciencia; debe en lo posible familiarizarse con todos los hechos que la ciencia estudia, y aprender cómo se construye el andamiaje de principios que de lo particular lo elevan a las leyes generales en que se engloba cada materia de estudio".(1992, p. 90) Varona insistía en que la enseñanza fragmentaria y memorística dificulta la instrucción.

La historia de la interdisciplinariedad está relacionada con la historia del esfuerzo del hombre para unir e integrar situaciones y aspectos que su propia práctica científica y social separan. Demanda el conocimiento del objeto de estudio de forma integral, estimulando la elaboración de nuevos enfoques metodológicos más idóneos para la solución de los problemas, aunque su organización resulta compleja, ante la particularidad de cada disciplina científica que posee sus propios métodos, normas y lenguaje.

El desarrollo de la ciencia describe dos procesos que se interrelacionan: uno dirigido a la búsqueda de las determinaciones más esenciales (objeto de investigación de las ciencias particulares, que promueve la especialización en el dominio del objeto de investigación) y otro que se orienta la búsqueda de puntos de encuentros y marcos integradores. Esta constituye una de las tendencias del desarrollo de la ciencia y de la tecnología en la actualidad.

La propia complejidad de los problemas de la realidad promueve que las disciplinas autónomas desarrollen nuevas relaciones para lograr una comprensión e interpretación más integral de la propia realidad aunque hayan sido objeto de análisis de forma particular y especializada por las mismas. La Interdisciplinariedad, desde esta arista es analizada como respuesta al estudio de los sistemas complejos, que promueve no sólo la especialización del trabajo científico sino además su recombinación (Lage Agustín, 1995).

Edgar Morin (1996), expone cómo los problemas complejos no son opuestos a los problemas más simples sino que los integran. El paradigma de la complejidad puede enunciarse tan sencillamente como el de la simplicidad, mientras que este último impone separar y reducir; la complejidad por su parte reunir, sin dejar de distinguir.

Kedrov (1974) en un primer período, analiza los orígenes de la interdisciplinariedad en la antigüedad clásica cuya tendencia dominante es hacia la unidad y casi unicidad de la ciencia y del conocimiento en torno a la filosofía. El Renacimiento agudizó el proceso de diversificación y multiplicación de las ciencias. En el siglo XVIII se

identificaron las ciencias naturales, y posteriormente la Física, la Química, las Ciencias Sociales en el siglo XIX. En el siglo XX junto con esta tendencia diferenciadora de las ciencias surge la tendencia de la interrelación y unidad entre ellas, apareciendo así la Bioquímica, la Geoquímica, la Biogeoquímica, entre otras.

Desde el siglo XIX, la ciencia muestra puntos de contacto que marcan su desarrollo, Engels (1982) los llamó puntos de crecimiento. Constituyen resultado de sus interacciones y van adquiriendo carácter regular en el siglo XX con el movimiento integrador de las ciencias, relacionado tanto al desarrollo social como al papel que esta asume en los marcos de la Revolución Científico Técnica para dar respuesta a los complejos problemas de la práctica.

La dialéctica del desarrollo del conocimiento científico, su carácter contradictorio, muestra cómo una tendencia engendra la otra. Cuanto más se desarrolla la diferenciación de las ciencias, tanto más se crean las posibilidades para su integración.

Martí en "Escenas Norteamericanas" refleja la contradicción entre el saber especial y el saber totalizador de la realidad cuando analiza: " Tortura la ciencia y pone al alma en el anhelo y fatiga de hallar la unidad esencial, en donde, como la montaña en su cúspide, todo parece recogerse y condensarse. Emerson, el veedor, dijo lo mismo que Edison, el mecánico. Este, trabajando en el detalle, para en lo mismo que aquél, admirando el conjunto. El Universo es lo universo. Y lo universo, lo uni- vario. Es lo vario en lo uno. La Naturaleza " llena de sorpresas" es toda una" (1975,TomoXI, p 164) Para conocer el universo en toda su diversidad se produce esa interrelación entre lo universal y lo singular, en el que el saber científico avanza para penetrar en la unidad material del mundo con una visión global totalizada y al mismo tiempo, con una visión especializada en cada saber.

Hay autores que sintetizan este desarrollo lógico del proceso de interrelación entre las ciencias en modelos, tomando como punto de análisis su relación con el momento histórico en que se desarrollan. Así Nuñez Jover en su trabajo "Ciencia, Tecnología y Sociedad" (1994), distingue tres modelos que corresponden a la evolución de las interrelaciones entre el sistema científico técnico y el sistema social:

1er Modelo de interacción esporádica; Típico de las sociedades europeas pre - industriales, en la que la incidencia de la actividad científico - técnica apenas repercute en la estructura productiva.

2do Modelo de la integración sistemática integral; Luego de la revolución industrial de los siglos XVIII y XIX, surgen en los países industrializados, donde la actividad científico - técnica se integra paulatinamente al sector productivo.

3er Modelo de la interacción generalizada; En la actualidad, según el autor, se viene perfilando como un nuevo modelo el que se refiere al despliegue de tecnologías de base científica cuyo impacto trasciende los sectores productivos, y se nota además en las relaciones sociales, políticas y culturales en general.

Las nuevas tecnologías, como las de la información, van modificando el modo de vida de las personas, la cultura y el avance social al ser el soporte material de un desarrollo globalizado del mundo.

En este modelo de interacción generalizada, se produce un proceso de acercamiento de la investigación científica a otras ciencias dándose la interrelación entre investigación básica, aplicada y orientada al desarrollo. Es la llamada **integración vertical de la ciencia** (Malechi y Oloszewski, 1980, citado por Nuñez Jover, 1994).

En íntima relación con esta tendencia se da la **integración horizontal** que consiste en la interpenetración y entrecruzamiento de las disciplinas tradicionales para la solución de problemas complejos, ya sean los principales problemas de la revolución científico técnica, el estudio y utilización del cosmos y los océanos, la conservación de la naturaleza entre otros, que exigen la unificación de los esfuerzos de las ciencias naturales, técnicas y sociales.

Esta forma de integración tiene dos maneras principales de avanzar: *Integración alrededor de un problema*, que es temporal;(resuelto este, tiende a disolverse) y la *integración interdisciplinaria*, máxima expresión de interdependencia y principio metodológico de organización.

Una de las características del desarrollo científico del siglo XX es el incremento de diferentes formas de integración horizontal, recurso necesario para generar nuevos conocimientos y tecnologías. En gran medida, el desarrollo científico de vanguardia se está produciendo en los puntos de contacto entre diversas disciplinas. Se habla de la “recombinación genética” entre disciplinas y la producción permanente de productos cognitivos.

Ambas formas de integración significan nuevas relaciones entre la ciencia en busca de una comprensión más completa de la realidad, vista en su totalidad organizada, en la que convergen múltiples procesos de interrelaciones, y requiere de un estudio íntegro del sistema.

El propio desarrollo de las ciencias de la educación exige desempeños más integrales, en formas del trabajo científico que promuevan interrelaciones y cooperación en la búsqueda de la efectividad del aprendizaje, que se plasmen en la metodología de la enseñanza de cada disciplina.

A nivel didáctico, la interdisciplinariedad debe revelarse en el sistema de sus componentes internos: el **problema**, como situación inherente al objeto y que induce a la necesidad de darle solución; el **objeto**, es la parte de la realidad portador del problema; el **objetivo**, como aspiraciones a lograr; el **contenido**, como los conocimientos, habilidades actitudes y valores que deben ser aprendidos por el estudiante; el **método**, como la vía y el modo de acción; el **medio**, como soporte material; las **formas**, como organización; la **evaluación**, comprobación del nivel alcanzado. En la relación entre estos componentes del proceso docente- educativo se manifiestan las dos leyes de la didáctica: la relación del proceso con el medio (problema, objeto, objetivo) y la relación interna dentro del proceso (objetivo, contenido, método, medio, forma, evaluación).

La Didáctica, como ciencia pedagógica, se desarrolla por medio de la reflexión crítica y problematizadora de la realidad docente - educativa por los sujetos de este proceso que enriquecen su teoría y práctica. Sus problemas tienen relación directa con las restantes esferas de la actividad humana social, política, ideológica, económica, entre otras ; por lo que se necesita de una actuación cooperada e intercambio colectivo de reflexión y transformación educativas. En el trabajo científico la interdisciplinariedad se constituye como una de las vías para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria , que no sustituye la didáctica especial de cada disciplina, ni la didáctica general, sino que haga posible con el estudio de las relaciones entre las disciplinas, el establecimiento de metodologías, lenguajes y procedimientos comunes y una construcción teórica más integrada de la realidad educativa, en función de lograr la formación integral del futuro profesor.

2.1.1 Esencia de la interdisciplinariedad.

El término es utilizado por los especialistas con diversos significados y matices tanto en el orden de las ciencias en general, como en el de la ciencia particular , tal es el caso de la propia Pedagogía. En la literatura de algunos autores españoles, se denomina interdisciplinaridad (Rodríguez Neira, 1997, Torres Jurjos, 1994) mientras que los autores latinoamericanos la llaman interdisciplinariedad (Cartay, 1998, Veiga Neto 1997, Martínez Leyva, 1989) .Otros encuentran pertinencia en el término interciencia (Ureubu ,1997).En Cuba es utilizado el término como interdisciplinariedad (Mañalich, 1998 ; Perera ,1999 ; Nuñez Jover ,1999 ; Valcárcel 1998).

En el contexto del proceso docente - educativo, el concepto interdisciplinariedad abarca no sólo los nexos que se pueden establecer entre los sistemas de conocimientos de una disciplina y otra, sino también aquellos vínculos que se pueden crear entre los modos de actuación, formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que potencian las diferentes disciplinas(Fiallo, J,2001; Alvarez, M 1999). Así Fernández Pérez (1994) entiende la interdisciplinariedad como la relación de cada disciplina con el objeto y entre ellas. La relación constitutiva de un objeto específico y propio de todas ellas. Un "interobjeto" que constituye un contenido sustancial en su desarrollo histórico en ciertos ámbitos científicos.

Fernández, M. (1994) precisa que la interdisciplinariedad es principio de todo diseño curricular y método didáctico que debe ser asumido por profesores y alumnos.

Rodríguez Neira (1997) de la Universidad de Oviedo, interpreta la interdisciplinariedad como la respuesta actual e imprescindible a la multiplicación, a la fragmentación y división del conocimiento, a la proliferación y desmedido crecimiento de la información, a la complejidad del mundo en que vivimos.

Nuñez Jover (1998) comprende la interdisciplinariedad no como meras "relaciones diplomáticas" entre disciplinas y grupos de especialistas diversos, por el contrario, se asocia a la cooperación orgánica entre miembros de un equipo, lógica específica de comunicación, barreras que se suprimen, fecundación mutua entre prácticas y saberes.

Fdez.de Alaiza (2000) considera la Interdisciplinariedad como el proceso significativo de "enriquecimiento" del currículum y de "aprendizaje" de sus actores que se alcanza como

resultado de reconocer y desarrollar los nexos existentes entre las diferentes disciplinas de un Plan de estudio, por medio de todas las componentes de los sistemas didácticos de cada una de ellas.

La interdisciplinariedad trata de los puntos de encuentro y cooperación de las disciplinas, de la influencia que ejercen unas sobre otras desde diferentes puntos de vista (Mañalich Rosario, 1998). Representa la interacción entre dos o más disciplinas, y como resultado, las mismas enriquecen sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación. (Perera Fernando, 1998). Es una práctica, una manera de pensar (Torres Jurjos, 1987).

Son disímiles las definiciones sobre interdisciplinariedad, las consultadas apuntan a :

- ❑ enfoque integral para la solución de problemas complejos
- ❑ nexos que se establecen para lograr objetivos comunes entre diferentes disciplinas
- ❑ vínculos de interrelación y de cooperación
- ❑ formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que deben potenciar las diferentes disciplinas en acciones comunes.

A juicio de la autora el elemento esencial de la interdisciplinariedad está dado por los nexos o vínculos de interrelación y de cooperación entre disciplinas debido a objetivos comunes. Esa interacción hace aparecer nuevas cualidades integrativas, no inherentes a cada disciplina aislada, sino a todo el sistema que conforman y que conduce a una organización teórica más integrada de la realidad.

En el ejercicio del trabajo científico, cada **profesor** se apropia de nuevas cualidades para trabajar interdisciplinariamente. Como sujeto de este proceso, debe ser un especialista en su disciplina, para poder determinar los elementos esenciales, que le permitan delimitar los puntos de encuentro y las interrelaciones entre las restantes disciplinas. Debe poseer una mentalidad flexible y estar dispuesto al cambio, con espíritu de cooperación.

Desde este punto de vista, la relación interdisciplinaria puede ser considerada una relación sistémica entre disciplinas condicionada por objetivos comunes. En esa relación sistémica, cada disciplina establece nexos estrechos a fin de lograr el cambio en el interobjeto.

Si se aplica este criterio en el plano pedagógico se puede apreciar por ejemplo: en la didáctica, cuyo objeto es el estudio del proceso docente educativo, que actúa dialécticamente en sus dos dimensiones: una disciplinaria, objeto de las didácticas especiales y una interdisciplinaria para una comprensión holística del proceso. Ello responde a la necesidad de coordinar y diseñar las acciones entre las diferentes disciplinas del currículo cuyas perspectivas conceptuales y metodológicas son diferentes. Estas dos dimensiones de la didáctica, actúan dialécticamente, y el trabajo científico que en cada una de ellas realiza el profesor, es expresión de la dos tendencias que marcan el desarrollo de la ciencia promoviendo por un lado el dominio especializado del saber y por el otro el desarrollo interdisciplinario.

El trabajo científico del profesor debe partir de las necesidades que desde la práctica profesional van brotando y le sirven de premisa a su actividad pedagógica, para precisar los principales problemas que afectan el proceso, darles solución creadora a los mismos, determinando los medios y condiciones que posibilitan los mejores resultados en el alcance de los objetivos.

Por la complejidad del proceso pedagógico y encontrarse bajo la influencia de múltiples factores, el trabajo científico interdisciplinario es una de las vías con que puede contar el profesor para lograr la integralidad del proceso docente educativo. Debe constituirse en modelo para el estudiante en su proceso de aprendizaje.

Incorporar al trabajo científico interdisciplinario no sólo a los profesores, sino además al estudiante en formación, es darle posibilidad de acceder al saber pedagógico y a su cultura científica. La cultura científica le permitirá enriquecer su mundo espiritual y perfeccionar su hacer cotidiano.

La formación del estudiante en la actividad científico - investigativa tiene el objetivo fundamental de contribuir al desarrollo de una cultura científica básica, mediante el ejercicio del trabajo científico en las disciplinas que conforman el currículo de la carrera, y en su actividad práctica - laboral, lo que hace que este proceso sea, por naturaleza, interdisciplinario. A juicio de la autora, la esencia de la interdisciplinariedad está dada por los nexos o vínculos de interrelación y de cooperación entre disciplinas debido a objetivos comunes, que hace aparecer cualidades integrativas en las disciplina inherente al sistema interdisciplinario que conforman y que conduce a una organización teórica más integrada de la realidad.

2.1.2 Clasificación de las relaciones interdisciplinarias

Son numerosas las clasificaciones que existen sobre las relaciones interdisciplinarias. Unas parten del criterio de los diferentes grados de desarrollo de la propia interdisciplinariedad, como una forma gradual en que se va presentado la estrategia de trabajo, y otras consideran el nivel que se logra en la interrelación entre las diferentes disciplinas.

Las primeras toman la interdisciplinariedad como tipo para establecerla en sus diferentes gradaciones. Así la distingue Biosot Marcel (1972), citado por Torres Santome, J (1987), que diferencia tres grandes tipos de interdisciplinariedad:

1. Interdisciplinariedad lineal: Cuando una ley de una disciplina se aplica a otra.
2. Interdisciplinariedad estructural: Interrelación entre dos o más disciplinas que constituyen fuentes para leyes nuevas como es el caso de la bioquímica por ejemplo
3. Interdisciplinariedad restringida: En función de un objeto concreto.

Heinz Heckhause de la Universidad de Bochum (1997) distingue 6 tipos:

1. *Interdisciplinariedad heterogénea*: Corresponde al enciclopedismo.
2. *Pseudo - Interdisciplinariedad*: Uso de estructuras idénticas en campos diferentes, la meta ciencia.
3. *Interdisciplinariedad auxiliar*: Una disciplina utiliza métodos propios de otra Por ejemplo la Pedagogía que se puede apoyar en técnicas de la Psicología.

4. *Interdisciplinariedad completa*: Para la solución de problemas en que concurren múltiples disciplinas.

5. *Interdisciplinariedad complementaria*: Disciplinas que se relacionan por el objeto. Por ejemplo socio- lingüística.

6. *Interdisciplinariedad unificadora*: Cuando dos disciplinas se unen teórica y metodológicamente y dan lugar a una nueva disciplina, por ejemplo la Bioquímica.

Scurati (1977) comparte el anterior criterio de clasificación y hace una propuesta en cuatro niveles:

1. *Interdisciplinariedad heterogénea*: Especie de enciclopedismo basado en suma de informaciones procedentes de diversas disciplinas.

2. *Interdisciplinariedad auxiliar*: Cuando una disciplina recurre a la metodología propia de otras áreas del conocimiento.

3. *Interdisciplinariedad compuesta*: Para solucionar un problema, se recurre a equipos de especialistas de diferentes disciplinas.

4. *Interdisciplinariedad unificadora*: Auténtica integración de dos o más disciplinas que dan como resultado la construcción de un marco teórico común.

Lo común de estas clasificaciones es que toman a la interdisciplinariedad para establecerla en diferentes niveles. Ahora bien antes de que exista la interdisciplinariedad aún en su forma más simple, es necesario contar, al menos, con dos o más disciplinas que hagan posible la relación.

Se comparte el criterio de que la interdisciplinariedad es una interrelación a la cual se llega de forma gradual desde las formas más sencillas de relación hasta lograr nexos entre las diferentes disciplinas. Así la distingue Piaget J. (1978) cuando habla de :

1. Multidisciplinariedad : Nivel inferior de integración . Para solucionar un problema , se busca información y ayuda en varias disciplinas.

2. Interdisciplinariedad : Segundo nivel de asociación . Se realizan interacciones reales entre las disciplinas , es decir, una verdadera reciprocidad de intercambio.

3. Transdisciplinariedad : Etapa superior de integración . Construcción de un sistema total que no tiene fronteras sólidas entre disciplinas

Para Piaget la finalidad de la investigación interdisciplinaria es la de procurar una recomposición o reorganización de los ámbitos del saber, por medio de intercambios o recombinaciones constructivas.

Erich Jantsch (1983) , teniendo en cuenta la coordinación entre disciplinas establece cinco niveles :

1. Multidisciplinariedad : Nivel más bajo de coordinación sin dejar establecidos los nexos

2. Pluridisciplinariedad : Yuxtaposición de disciplinas más o menos cercanas dentro de un mismo sector de conocimiento. Forma de cooperación que mejora las relaciones entre disciplinas, relaciones de intercambio de información.

3. Disciplinariedad cruzada : Acercamiento basado en posturas de fuerza , una disciplina va a dominar sobre otras.

4. Interdisciplinariedad : Se establece una interacción entre dos o más disciplinas, lo que dará como resultado una intercomunicación y un enriquecimiento recíproco y como

consecuencia, una transformación metodológica en la investigación e intercambios mutuos.

5. Transdisciplinariedad : Nivel superior de interdependencia, donde desaparecen los límites entre disciplinas y se construye un sistema total . Concepto que asume la prioridad en la trascendencia de la relación entre disciplinas. Se puede hablar de la aparición de una macro disciplina. Su finalidad es construir un modelo utilizable entre las diferentes disciplinas.

Para estos autores, la interdisciplinariedad es un nivel que se logra en la interrelación entre las diferentes disciplinas y que da paso a niveles más profundos de interdependencias como la transdisciplinariedad.

Son así diversos los criterios que se asumen en la literatura sobre los niveles de las relaciones interdisciplinarias que han dado lugar a distintas clasificaciones. Todos parten de la disciplina como marco organizativo de saberes e incluye su interrelación que deviene en un proceso de cambios en sus nexos, lo que da paso a integraciones más estrechas en las que desaparece la anterior estructura disciplinaria para dar paso a una nueva.

Se considera que hay coincidencia en señalar que la multidisciplinariedad es el nivel primario de relación disciplinaria, que permite lograr la interdisciplinariedad como nivel medio-estructurador y la transdisciplinariedad como el nivel superior. Hay criterios de clasificaciones que identifican otros niveles, aunque en opinión de la autora son gradaciones entre estos tres niveles básicos.

2. 2 Trabajo científico para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria

En el campo de la didáctica de las diferentes disciplinas dentro del currículo, las relaciones interdisciplinarias constituyen hoy día una exigencia que implica la reorganización y reestructuración del trabajo científico de los profesores. Ellos deben desarrollar estrategias que interrelacionen las disciplinas del currículo , como una de las vías para lograr un trabajo de compromiso colectivo y una visión más holística de la formación del estudiante .

La investigación educacional es esencialmente interdisciplinaria, por la naturaleza compleja de su objeto de estudio y la necesidad de enfocar también las múltiples interconexiones que forman la unidad totalizadora de su realidad. Esto no niega la existencia de momentos en que predomine su análisis psicológico, didáctico, sociológico entre otros, en el que resulta necesario el saber especializado. En la actualidad, la tendencia integradora con otras ciencias y en el seno de las propias ciencias de la educación, se manifiesta como una necesidad para abarcar de forma más integral el estudio de los problemas educacionales.

Es previsible que la interdisciplinariedad si bien enriquece las disciplinas existentes, por un lado , por el otro, tiende a modificar la ciencia en tanto que actividad, institución y expresión cultural. Esto traerá por consecuencia que para los próximos años aparezcan otras disciplinas (como lo son hoy la Bioquímica, Biorgánica, Biología Celular y Molecular, entre otras) nuevas profesiones hasta hoy desconocidas y cambios en la organización del trabajo científico.

Una de las relaciones entre las ciencias que se va desarrollando con mayor intensidad es la relativa a las de las ciencias de la información, la informática y las ciencias de la educación . La informática y las ciencias de la información van facilitando el manejo de las tecnologías de la información en función de la investigación educativa. Ello colabora, junto a la obtención de la información a la toma de decisiones y a la obtención del conocimiento científico.

La transformación de la información en conocimiento en la etapa exploratoria de la investigación da la posibilidad de reducir al mínimo indispensable la información para la correcta toma de decisiones. En la etapa de determinación de problemas, se requiere de una determinada información, que permita obtener una visión integral o macro imagen del tema seleccionado en el que se desenvuelve el problema, para pasar de la información general a la particular en función de las necesidades del estudiante en su proceso de investigación.

La gestión de la información, su clasificación, el proceso para comprenderla y reelaborarla, constituyen formas de actividad que requieren del uso de diversas fuentes. Pueden estar contenidas en el libro de texto, en obras científicas, filmes, personas, museos, laboratorios, pinturas, literatura, naturaleza, instituciones sociales, medios de comunicación, y otros. La actividad de aprendizaje en este sentido, consiste en dominar las características de las fuentes del conocimiento o del medio de información así como las técnicas para obtener o procesar la información.

Sin información no hay soluciones a los problemas, ni investigación, ni crítica. Sin información no hay aprendizaje.

En la estrategia didáctica interdisciplinaria que se propone para la carrera de Biología, es necesario que el profesor que asuma la disciplina incorpore a la metodología de la enseñanza la gestión de la información y el manejo de las tecnologías de la información a su alcance, para que se convierta en un facilitador del gestor de la información. Las disciplinas facilitan la incorporación de las vías y los medios para obtener la información, como un elemento necesario de la actividad científica.

Estimulando a los profesores y estudiantes a utilizar aquellos servicios informativos automatizados con que se cuenta, (las bases de datos, servicios de current content, correo electrónico, los productos en formato multimedia, y también las visitas a las instituciones especializadas, entre otros) ellos aprenden a gestionar la información necesaria para la determinación y fundamentación interdisciplinaria del problema en el proceso de investigación.

Bravo, C. (1995) analiza que las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) facilitan la búsqueda de nuevos conocimientos de una forma creadora, por la posibilidad que brindan de no tener que seguir la linealidad acostumbrada en los textos. Desde el punto de vista educativo contribuyen a la transformación de la personalidad de los estudiantes, les permiten prepararse de manera más amplia en su profesión, optimizar su tiempo y adentrarse en los sistemas modernos de búsquedas de información.

Si bien las NTI hacen más efectiva la actividad científico - investigativa, ello requiere de una educación informática y de coordinación de la gestión tanto de profesores

como de estudiantes, pues el no estar preparado la convierte en freno y desestímulo de la actividad investigativa .

El Gestor de Información así como los profesionales de la información se incorporan al trabajo interdisciplinario del colectivo pedagógico como facilitador de los procesos de búsqueda y adquisición de las fuentes de información. Es imprescindible sumar al gestor de información con una específica forma metodológica de organizar la enseñanza para facilitar el aprendizaje, la investigación y el desarrollo personal del estudiante, de modo tal que no sólo pueda conocer las necesidades de información del año, sino determinar las acciones del colectivo para localizarlas.

En el Instituto Superior Pedagógico " Enrique José Varona", se crean las condiciones para establecer estas interrelaciones en los diferentes diseños curriculares para la formación de profesores, aunque hasta el momento no se han logrado de una forma sistémica. Esto no niega que, por necesidades prácticas, aparezcan, desde la *multidisciplinariedad* con que hoy se construye el currículo por carreras , las relaciones *interdisciplinarias* entre algunas disciplinas de formación básica como es el caso de la Física con la Biología y la Química con la Biología como disciplina propia de la profesión para integrar contenidos y métodos de enseñanza (Perera ,F 2000 y Nuñez, S 2000). Estas experiencias han permitido preparar a los estudiantes del primer año en el análisis interdisciplinario de los problemas objeto de estudio, pero ha tenido la limitación de no incluir a las restantes disciplinas del año y por tanto no encontrar continuidad en los sucesivos años de la carrera.

La *transdisciplinariedad* se ha desarrollado para dar origen a nuevas disciplinas dentro del currículo, es el caso de la Biología Celular y Molecular como un sistema total. También se han diseñado macro disciplinas , donde se integran las disciplinas existentes en una, como Formación Pedagógica General que integra el anterior ciclo pedagógico.

La disciplina Marxismo - Leninismo se diseñó integrando la Filosofía, Economía Política y Socialismo Científico por medio de los problemas del mundo actual y los del perfil profesional partiendo de la teoría de la actividad. Las tres partes integrantes de la teoría del Marxismo - Leninismo didácticamente constituyen un **sistema transdisciplinario**, resultado de un proceso de desarrollo de interrelaciones desde la *mutidisciplinariedad* con la cual se ajustó por más de 20 años, a la *interdisciplinariedad* que logró estructurar muy efímeramente los Planes de Estudios C.

Para el diseño del Marxismo - Leninismo como disciplina integrada se conformó un equipo interdisciplinario con profesores del departamento de Marxismo - Leninismo, el que desarrolló un proyecto de investigación como proceso de investigación - acción, iniciado en el curso escolar 1992 -93 y concluido en el curso 1998- 99, con el diseño e introducción de los programas de la disciplina para las carreras de Español - Literatura, Biología, Química y Matemática - Computación.

La integración de las partes del Marxismo - Leninismo en una disciplina, tomó como criterio de partida la unidad del objeto de estudio de esta ciencia, su lógica interna, que permitiera dar un enfoque integral a los problemas del mundo actual, que no redujera

como eje de integración a ninguna de las tres partes integrantes de la Teoría Marxista - Leninista y que a la vez permitiera esclarecer la diferencia entre las partes y la totalidad . El eje de integración fue de orden lógico teniendo en cuenta la relación sistémica del todo y la parte; de lo general y de lo particular. Favorecido por las funciones del Marxismo - Leninismo, este enfoque se concretó en los fundamentos científicos en que se apoyó la investigación:

- la naturaleza del conocimiento, sus funciones y la relación ciencia- asignatura.
- la dialéctica del sujeto y del objeto en el proceso docente- educativo.
- la actividad humana como forma de existencia social y su incidencia en el proceso docente- educativo.
- la relación del Marxismo - Leninismo con otras disciplinas.

Se considera que la determinación del programa de la disciplina Marxismo - Leninismo para la Carrera de Biología, que fue una de las tareas de esa investigación, permitió fundamentar como uno de los criterios de la integración, la determinación de los principales problemas del mundo actual y de Cuba, así mismo los del perfil profesional, partiendo de la concepción marxista - leninista de la actividad humana por medio del enfoque por esferas.

La Didáctica del Marxismo - Leninismo que articuló la disciplina, partió no sólo del diagnóstico del proceso docente - educativo de la disciplina, sino de la fundamentación de las vías científicas para el funcionamiento de todos sus componentes, que se concretó en los fundamentos didácticos que determinaron las posiciones teóricas y metodológicas de partida en la investigación, agrupados en tres direcciones: en el orden lógico, pedagógico, socio - psicológico y la validación de estos, avalada por un criterio teórico y práctico.

Partiendo de la lógica del Marxismo - Leninismo como ciencia, con las posibilidades infinitas de integración y diferenciación de su sistema de conocimiento, además de una Pedagogía y Psicología que respondan a los requisitos del mundo contemporáneo, se sentaron las bases para poder fundamentar de manera integral la enseñanza del Marxismo - leninismo.

Esta investigación facilitó analizar desde su entorno natural, el proceso docente-educativo, donde se desarrolló el problema investigado, presentándose el estudio de casos concretos con su múltiple riqueza contextual.

Desde el punto de vista de los profesores que participaron, la investigación permitió:

- Que el profesor a la vez que investigador fuera sujeto de su propia práctica pedagógica, lo que facilitó la identificación con el diseño que propuso, de ahí la voluntad y empeño para lograr sus resultados.
- Que los resultados obtenidos fueran socializados en el colectivo de profesores, en la interacción entre los profesores y entre estos con los estudiantes y otros profesores.
- Que los profesores adquirieran una preparación interdisciplinaria, a partir de su perfil, lo que evidenció la necesidad de una adecuación entre lo mediato y lo inmediato en la

reflexión teórica, en la negociación y en la cooperación para lograr el intercambio, así como la necesidad de la acción reflexiva.

Se estima importante destacar que, el diseño transdisciplinario de la disciplina Marxismo - Leninismo, posibilitó establecer la interrelación entre el trabajo científico individual de cada profesor y el trabajo científico interdisciplinario en el equipo de investigación, para integrar las disciplinas existentes en el Plan de Estudio para la enseñanza del Marxismo - Leninismo, estableciendo las interrelaciones entre los diferentes profesores que eran especialistas en su disciplina y debían moverse a nuevos niveles teóricos y metodológicos. Su nueva concepción abarca de una forma más integral los problemas a los que da respuesta.

El desarrollo de esta investigación permitió considerar que para asumir y diseñar acciones interdisciplinarias se requiere:

- la preparación de cada profesor que debe asumir su práctica como proceso de investigación, dominando el sistema disciplinario y las particularidades de la Carrera y el año académico en el que este se desarrolla.
- el trabajo cooperado , en equipos formados por profesores de las diferentes disciplinas , que lo asuman como una de las vías para desafiar el reto y que con sistematicidad , paciencia y respeto mutuo posibiliten eliminar la imposición y los estilos autoritarios .
- la determinación del problema educativo que requiera de un análisis integral
- los presupuestos teóricos de partida que avalen científicamente la determinación de las interconexiones y los aspectos integrativos .
- la identificación de barreras administrativas y estructuras institucionales, que frenen el desarrollo de este proceso.
- la evaluación continua para su perfeccionamiento, lo cual va a favorecer el desarrollo de la Didáctica disciplinaria e interdisciplinaria .

Los profesores deben estar preparados para diseñar acciones interdisciplinarias en el desarrollo de sus funciones docente, orientadora y de investigación con el fin de centrar sus empeños en una mejor preparación del estudiante para su actividad profesional.

Valdeanu G. (1987), al diagnosticar las posibles causas del precario éxito de la interdisciplinariedad hace recaer una dosis de responsabilidad en la carencia de normativas para su instrumentación, siendo escasos los proyectos en los que la interdisciplinariedad se dimensione y operacionalice. Otras de las causas las atribuye a lo amplio y ambicioso de sus objetivos y a la inconsistencia de las estrategias para llevarla a la práctica.

Es criterio de la autora que, el principal obstáculo que puede ser más resistente al cambio que esto implica, es el propio profesor sí en su función investigativa no asume una nueva forma de organización de su actividad, moviéndose a otros campos científicos de los cuales no es especialista. También constituye un serio obstáculo la resistencia ante la necesidad de desplazarse de las didácticas particulares a una didáctica interdisciplinaria.

Otro obstáculo puede ser la falta de experiencia en el trabajo conjunto que implica confrontación teórica y metodológica en el campo de la didáctica, ante la necesidad de buscar respuestas comunes a problemas que inicialmente pueden ser considerados distintos y que provocan situaciones nuevas, tanto en lo metodológico como en lo conceptual, lo cual requiere de un lenguaje común.

En el orden organizativo, los cambios de profesores de un colectivo a otro por necesidades de la práctica profesional, producen discontinuidad en el trabajo científico en el propio colectivo de año, en la capacitación lograda para el diseño de acciones interdisciplinarias.

La organización del trabajo científico metodológico que promueva la interdisciplinariedad resulta compleja y casi imposible si el punto de contacto se establece por las diferencias de cada disciplina en cuanto a teorías, métodos, lenguajes o normas particulares; por tanto, el punto de encuentro para el desarrollo de esta estrategia debe surgir de lo común entre todas ellas. En el caso del objeto de investigación, la formación del estudiante en la actividad científico- investigativa, se convierte en un interobjeto del trabajo científico del colectivo que se nutre de lo que cada disciplina le aporta, en función del objetivo. Esta es una concepción de capital importancia en esta dirección.

Según Alonso Hilda (1994), los *principios para la organización y realización de las investigaciones interdisciplinas* son:

- la determinación del grado de complejidad inmediato de la realidad con la cual se interactúa
- la determinación de las disciplinas participantes, a los efectos de que brinden su posible aporte a la solución de los problemas dados
- la igualdad de derechos de todas las disciplinas y el carácter armónico en su interacción para la solución del problema común
- la correlación óptima en el nivel científico de los integrantes
- la instrumentación del dispositivo metodológico que coordine los resultados parciales requeridos, para obtener, en su integración, el objetivo final.

Estos principios van estructurando una determinada organización que establece nuevos vínculos entre los profesores. La interdisciplinariedad comprende una forma particular del trabajo científico, en el que prevalece la cooperación entre los profesores, que han madurado en sus propias disciplinas y establecen puntos de contacto con otras, ante el reconocimiento de la complejidad de los problemas y la necesidad de las interrelaciones para su solución.

Posibilitan la interdisciplinariedad y son puntos de su crecimiento:

- El desarrollo alcanzado por los profesionales, que adecuan sus trabajos individuales al trabajo cooperado, con mentalidad flexible y de cambio.
- La madurez de cada profesor en el dominio de su disciplina, que le permite delimitar los puntos de encuentro.

- Las estrategias seleccionadas que posibiliten la interrelación entre los diferentes sistemas disciplinarios.
- Marcos institucionales apropiados para los fines planteados
- La localización de los problemas que requieren de un análisis integral para su solución .

El componente personal es esencial pues de las interacciones entre los profesores, entre estos y los estudiantes y entre los propios estudiantes, depende la profundidad que puedan alcanzar las relaciones interdisciplinarias como sistema, así como el carácter eminentemente socializador del proceso educativo que encierra y también da la posibilidad de incorporar las diversas disciplinas.

Las disciplinas como componentes son incorporadas al sistema interdisciplinario en unidades estructurales cuya interacción provoca y garantiza las peculiaridades integrativas inherentes al sistema. La interdisciplinariedad no hace desaparecer las disciplinas, sino que emerge de su fortaleza, de su posibilidad de encuentro con otras.

Un análisis más profundo permite determinar cómo la interdisciplinariedad lleva implícita la posibilidad de establecer **relaciones** en momentos necesarios de interconexión entre disciplinas que condiciona la unidad entre ellas. Estos nexos hacen que se integren en un sistema con dos **funciones básicas** implícitas en las relaciones interdisciplinarias:

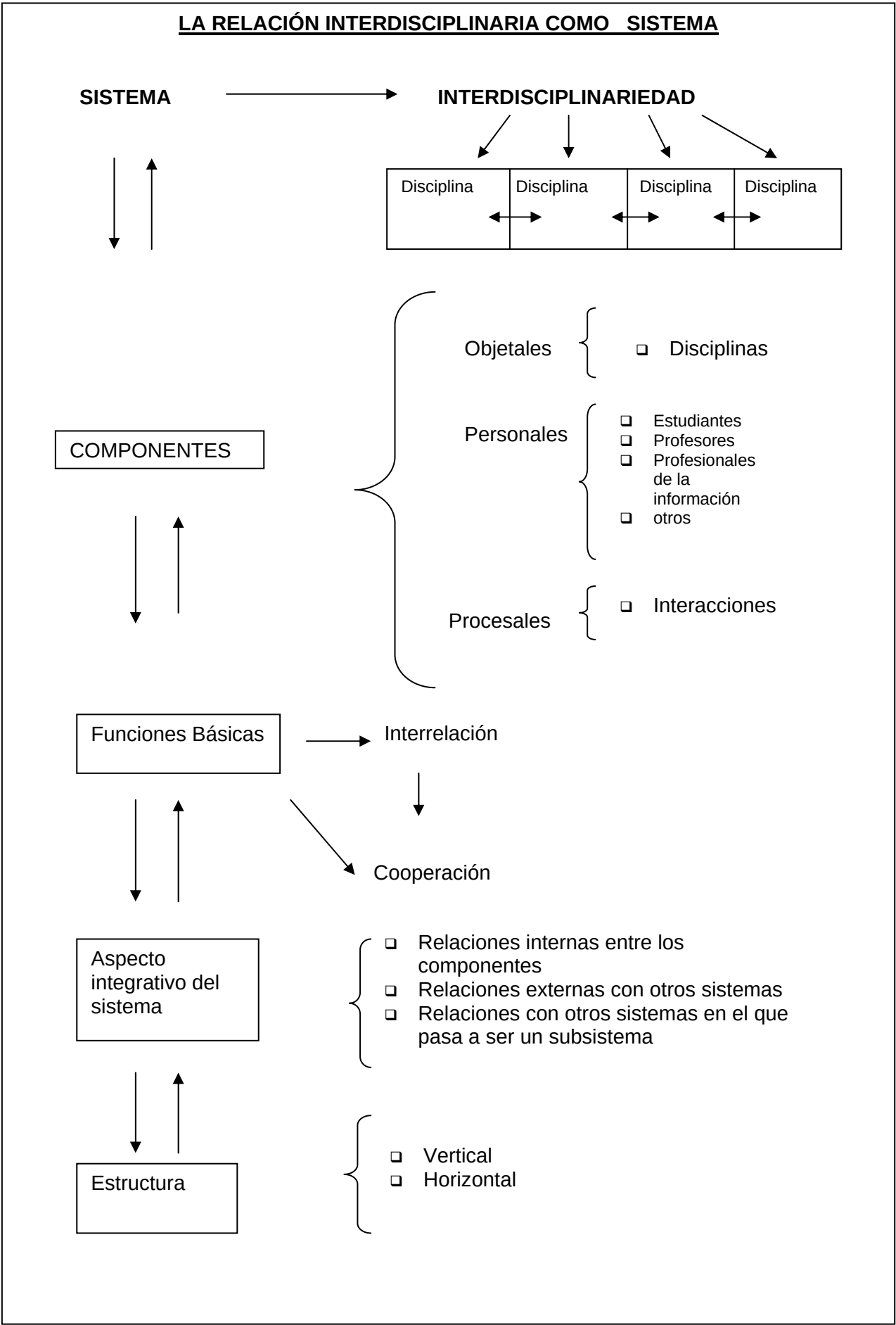
a) La **interrelación**, mediante la articulación que permite determinar los puntos de encuentro, el enlace de las diferentes disciplinas dentro del proceso de enseñanza, teniendo en cuenta sus componentes,¹ lo que permite la interacción en la que fluyen estas interrelaciones; y b) la **cooperación**, que establece vínculos en el estudio de los diferentes elementos didácticos y que lleva implícito el trabajo científico coordinado, cuya tendencia no es sólo modificar el trabajo científico individual sino además potenciar el carácter socializador de su acción, permite la *coordinación* y el *entrelazamiento* entre los componentes objetales y procesales del sistema interdisciplinario que determina su organicidad

La cooperación como función en el trabajo interdisciplinario modifica las condiciones del proceso de trabajo científico del profesor, estimula nuevas formas de comunicación y socialización del proceso de investigación así como de sus resultados, permite la utilización, de forma colectiva de los medios e instrumento del trabajo de investigación. Se presenta así como condición del trabajo social, "no solamente como barómetro indicador del desarrollo de la fuerza de trabajo del hombre, sino también exponente de las condiciones sociales en que se trabaja" (Marx, Tomo I, p 142, 1980).

En el análisis de las conexiones funcionales de las relaciones interdisciplinarias, se pueden encontrar las relaciones causales de su debilidad o fortaleza , ya que estas existen junto con las relaciones disciplinarias, multidisciplinarias y transdisciplinarias y a la

¹La interrelación difiere de la integración. Esta última lleva implícita la conformación de nuevas estructuras disciplinarias. El primer concepto es más apropiado para referirse a la interrelación de diferentes campos del conocimiento con finalidades de investigación y de solución de problemas sin modificaciones esenciales de las estructuras disciplinarias. La integración significa la unidad de las partes.

vez se subordinan a otras relaciones del proceso docente- educativo; lo cual conduce a una visión más amplia e integradora del mismo, al estructurar las diferentes disciplinas en función del interobjeto.



De las **diferentes relaciones** entre los componentes del sistema interdisciplinario, **se estructura** la interdisciplinariedad de forma vertical u horizontal. Si la estrategia trazada se dirige a la articulación de las disciplinas en los diferentes años académicos que conforman una carrera, su **estructura vertical**, por medio de los colectivos interdisciplinarios y el colectivo de Carrera, permitirá el logro de los objetivos del plan de estudios para la formación del egresado. En la determinación de estrategias para la formación del estudiante, resulta también importante, la **estructura horizontal** que permite, por medio de los colectivos pedagógicos de año, articular las influencias educativas de las diferentes disciplinas para lograr los objetivos del año.

El trabajo científico interdisciplinario refuerza el papel de la comunicación y de las relaciones interpersonales e intergrupales en la determinación de un sistema de conocimientos, valores y principios necesarios para la organización y proyección de las actividades pedagógicas encaminadas a la formación de los estudiantes, por lo que se logran acciones comunes y una filosofía de trabajo interdisciplinaria incorporada a su cultura profesional .

Es preciso comprender que la interdisciplinariedad no reduce unas disciplinas a otras, sino que las relaciona para enriquecer sus aportes; requiere respeto recíproco, tolerancia y cooperación y por tanto, una actitud creadora en los profesionales.

En el proceso docente - educativo se desarrolla la contradicción entre la progresiva especialización de los saberes y la imprescindible integración de estos en un conjunto ordenado y coherente. Cuanto más se profundiza en la especialización, más se siente la necesidad de articular este saber con el saber general.

Se pueden concretar algunas de las ventajas del trabajo científico interdisciplinario en los colectivos pedagógicos:

1. Posibilita un análisis integral de los problemas de la práctica profesional pedagógica, elaborando nuevos enfoques metodológicos para la solución de los mismos.
2. Posibilita una organización y construcción teórica más integrada de la realidad educativa
3. Incorpora a los profesores de las diferentes disciplinas, lo que contribuye a la eficaz comprensión y solución del problema.
4. Potencia formas de trabajo científico cooperado, el intercambio y la comunicación que enriquece la actividad pedagógica.
5. Contribuye a elevar la preparación teórica y metodológica del colectivo de profesores, impulsando el desarrollo teórico de la ciencia.
6. Contribuye a perfeccionar las estructuras institucionales que favorezcan este proceso

El trabajo científico metodológico en sus diferentes formas organizativas (colectivos de asignaturas, disciplinas, colectivos de año, carrera), es una de las vías para que los profesores de las diferentes disciplinas que conforman el currículo de la carrera puedan diseñar estrategias para la solución de los problemas de la práctica pedagógica.

2.2.1 Trabajo científico interdisciplinario en el colectivo pedagógico de año, vía para el diseño de estrategias para la formación del profesor en la actividad científico - investigativa

El colectivo de año y el de disciplina deben desarrollar por medio del trabajo científico, el diálogo y la interrelación con otros colectivos. Aquí se desarrolla la **comunicación entre colectivos de profesores** que por su naturaleza son multidisciplinarios, por lo que posibilita la socialización de enfoques sobre los problemas del aprendizaje y la práctica profesional. Se desarrolla también la **cultura del trabajo científico - metodológico**, así como una gradación entre los diferentes niveles de interrelación que facilita el avance de las formas multidisciplinarias a las interdisciplinarias y transdisciplinarias .

El trabajo científico como trabajo especializado, sólo existe como trabajo social, si se desarrolla en una escala cada vez mayor la **cooperación**. De ello depende que genere nuevas formas de intercambio, no sólo de conocimientos sino además de medios, objetos, materiales, resultados, costumbres. El trabajo científico requiere de la cultura heredada de generación en generación e incorporada en el propio proceso de trabajo.

El establecimiento de relaciones interdisciplinarias exige de un profesor con mentalidad flexible, que permita reajustar el currículo a las exigencias del aprendizaje, y a los nuevos problemas y contradicciones que la práctica va imponiendo al saber científico, reclama creatividad en el diseño de estrategias para derribar obstáculos no sólo de las disciplinas, sino los que surgen del mismo sujeto y de los cuales pocas veces este es consciente. En este sentido, el trabajo interdisciplinario requiere de una revisión crítica tanto de las prácticas individuales como de las grupales.

A juicio de la autora, la interdisciplinariedad posibilita una concepción más integradora y humanista de las disciplinas, al posibilitar el enfoque integral, en la diversidad del proceso formativo del futuro profesor. Cada disciplina se enriquece teórica y metodológicamente en la interrelación y cooperación, para la solución interdisciplinaria de los problemas educativos, condicionando la integralidad del proceso de formación del profesional de la educación para dar respuesta a los problemas de la práctica, lo cual fortalece su componente axiológico.

En el desarrollo de estrategias interdisciplinarias para formar al estudiante en el ejercicio del trabajo científico, se requiere que el profesor asuma el trabajo científico como método de acción de su práctica. A propósito escribía Enrique José Varona en 1904: " El maestro debe saber estudiar, para que sepa enseñar a estudiar. Aquí está, en su germen, todo el problema de la pedagogía. El maestro debe conocer los métodos de investigación, para enseñar a aplicarlos; porque el hombre es un perpetuo investigador, consciente o inconsciente. Conocer es necesidad tan primordial como nutrirse". (1992, p. 171).

La Resolución 269/91 del Ministerio de Educación Superior, norma el trabajo científico metodológico " como la actividad que realizan los profesores en el campo de la Didáctica General y Especial basándose fundamentalmente en los resultados de las

investigaciones, con el fin de perfeccionar el proceso docente- educativo" (Artículo 13, p2). Tiene sus tipos fundamentales de actividad : el trabajo científico - metodológico del profesor , el trabajo científico metodológico del consejo científico, el seminario científico -metodológico y la conferencia científico- metodológica.(Artículo 21, p 3).

El desarrollo de las ciencias pedagógicas exige que el trabajo científico - metodológico del profesor se inserte de forma orgánica con su trabajo docente- metodológico, desde la autopreparación del profesor, la preparación de su disciplina, hasta el control de la actividad docente .

Es idea martiana la que lleva a utilizar la ciencia tanto como método de enseñanza y aprendizaje así como método de trabajo del profesor. "Lo que hace crecer al mundo no es el descubrir cómo está hecho, sino el esfuerzo de cada uno para descubrirlo... El que saca de sí lo que otro sacó de sí antes que él, es tan original como el otro."(1975, Tomo V, p.190).

En función de una preparación más efectiva en la formación del futuro pedagogo, el trabajo científico- investigativo del profesor que dirige la actividad de su aprendizaje, debe estar presente en los diferentes niveles organizativos del trabajo metodológico, desde la preparación individual del profesor, en los colectivos de asignatura, disciplina y año, así como también en el departamento docente. Esto permite desarrollar y perfeccionar el proceso docente- educativo y enriquecer la Didáctica General y Especial de su disciplina.

En el propio proceso docente - educativo, desde la preparación y ejecución de su clase, el profesor desarrolla su actividad científico - investigativa, problematiza, teoriza e introduce sus resultados para perfeccionar su labor. El trabajo metodológico y sus formas debe ser asumido por el profesor como actividad científica que sirva de modelo para ser apropiado por el estudiante.

De los niveles organizativos del trabajo metodológico es **el colectivo pedagógico de año**, el que concreta la estrategia didáctica para la formación de cada grupo y del estudiante en particular. El trabajo científico que desarrolla el colectivo de profesores del año, permite trazar las estrategias de desarrollo de sus acciones metodológicas, encaminadas a instrumentar en el proceso docente educativo la relación directa entre los objetivos del modelo del profesional a lograr, los objetivos particulares de cada año académico y los de cada asignatura; sus acciones metodológicas son esencialmente integradoras, requieren de coordinación del trabajo del colectivo de profesores, que ejerce su influencia educativa directa en el año, en cada grupo y para cada estudiante. Por esto es la célula del trabajo científico desde el punto de vista estratégico.

Las interrelaciones y el nivel de socialización que se logren en el desarrollo de la estrategia de cada colectivo pedagógico de año permitirán una mejor preparación científica del colectivo de profesores en el trabajo interdisciplinario y una mayor relación con el colectivo de carrera y con los de cada disciplina.

Nuestra propuesta de estrategia didáctica toma como referente para el trabajo científico interdisciplinario el colectivo pedagógico de año, el que debe propiciar el intercambio y coordinación de las acciones educativas en un ambiente de

colaboración, para que pueda ser asumida la Interdisciplinariedad como una forma de organizar el trabajo científico metodológico, que enriquezca las didácticas de cada disciplina y pase a formar parte del proceso docente- educativo.

El colectivo pedagógico de año, es el nivel organizativo del trabajo metodológico que se convierte en célula fundamental del trabajo docente - educativo para la formación profesional del estudiante, por su esencia es interdisciplinario, porque integra las influencias educativas que permiten dirigir el proceso hacia la formación de intereses y habilidades profesionales.

En aras de cumplir sus objetivos, el colectivo pedagógico de año, debe fortalecer sus funciones en la planificación, organización, control y evaluación de sus tareas en lo que respecta a:

- la formación política - ideológica
- la integración de los componentes del plan de estudio
- el desarrollo de los planes directores
- el balance de la carga docente
- la validación del plan de estudio.
- las relaciones interdisciplinarias.

En el colectivo pedagógico de año se deben caracterizar las particularidades individuales y grupales mediante el diagnóstico inicial y partiendo de ellas determinar las variantes a utilizar según sus necesidades, motivos e intereses para la actividad científica, por lo que se creará el ambiente propicio para el desarrollo individual.

La formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, como se ha argumentado, es un **interobjeto**, por medio del cual el estudiante debe apropiarse de una cultura científica básica en el ejercicio del trabajo científico, lo que significa que la actividad científico- investigativa sea un aspecto esencial del objeto de estudio de cada disciplina.

Teniendo presente, que el rol fundamental de la profesión pedagógica es: educar la personalidad de los estudiantes, se revelan tres **funciones básicas** en su desempeño (Parra y Chirino, 1997):

1. **Función Docente - Metodológica**, que equivale a tener pleno dominio de la ciencia particular que imparte y de su metodología de enseñanza.
2. **Función Orientadora**, hacia la actividad de estudio, orientación vocacional, profesional y de orientación pedagógica a la familia, con la que debe buscar información sobre los problemas del individuo, del grupo, de la familia, de la comunidad.
3. **Función Investigativa**, modo de actuación del desempeño profesional por lo que se debe investigar su práctica e innovar creadoramente en ella.

La función investigativa es un modo de actuación del profesional, con la que se actúa sobre el objeto de la profesión, presente en el hacer y quehacer de su práctica , y que

debe asumirse desde su formación inicial de forma sistemática y gradual por todas las disciplinas de la carrera, en sus componentes académico y laboral.

La función investigativa como una de las funciones básicas en el desempeño del profesional de la educación, mediatiza la función docente - metodológica y orientadora, en la medida en que permite el dominio de la ciencia que imparte y las vías para la orientación de la actividad del estudiante.

En los documentos rectores de los Planes de Estudios, elaborado por la Vicerrectoría de Investigaciones del Instituto Superior Pedagógico " Enrique José Varona ", se precisan los principios para la planificación y organización del componente investigativo (1997):

- 1- Proyectar desde el primer año hasta los últimos, acciones encaminadas al desarrollo de habilidades de carácter investigativo.
2. Ordenar la actividad investigativa de manera ascendente en cuanto a profundidad y perfeccionamiento
3. Determinar por los colectivos de año, cómo llevar a vías de hecho el componente investigativo.
4. Implementar cómo todas las asignaturas del curso deben contribuir a la consecución del componente investigativo.
5. Precisar las formas de control de lo investigativo y de su correcta integración con lo académico y con lo laboral.
6. Cumplir que cada programa de disciplina refleje el componente investigativo tanto en sus objetivos como en su práctica.

Estos principios hacen recaer en las habilidades investigativas las acciones educativas para el desarrollo de la actividad científico - investigativa. Todas las disciplinas deben proyectar el trabajo científico, buscando formas de integración con el componente académico y laboral de forma gradual y sistemática.

En el reglamento para el Trabajo Docente- Metodológico en la Educación Superior se precisan como formas organizativas fundamentales del proceso docente- educativo: la clase, la práctica de estudio, **el trabajo investigativo del estudiante**, la autopreparación y la consulta (Res. 226/ 91, Art. 66). Es criterio de la autora de esta tesis, que el trabajo investigativo del estudiante es el modo de asumir su actividad en el proceso de aprendizaje y no una forma organizativa independiente de su clase, su práctica laboral o su autopreparación.

En el desarrollo de la actividad científico - investigativa del estudiante en las diferentes disciplinas del año o Carrera se presentan **los conflictos interdisciplinarios**, tanto en el contenido como en la forma de desarrollar la actividad científico - investigativa por las diferentes disciplinas. Esto significa que aparezcan dificultades y contradicciones en el proceso de aprendizaje, lo que puede desestimular la actividad de los alumnos en su aproximación hacia este objetivo.

Mediante el análisis del desarrollo del proceso docente - educativo en el colectivo pedagógico de año, de los informes docentes del colectivo y de cada profesor, se constata que en los últimos cinco años es notable el esfuerzo de cada disciplina por

incorporar a sus currículos el trabajo científico, pero en la forma de organizar este contenido se manifiestan contradicciones entre :

- el contenido del trabajo científico interdisciplinario y el contenido particular objeto de estudio de cada disciplina
- la sistematicidad con la que debe planificarse el trabajo científico y la asistematicidad con la que se logra desarrollar.
- la gradualidad y sistematicidad de su desarrollo que se norma curricularmente en los tres últimos años de la carrera y el desarrollo extracurricular que asume en los dos primeros años.
- el problema de la práctica profesional que debe aislar cada estudiante y el problema de cada disciplina en particular en correspondencia con su objeto de estudio
- el necesario desarrollo del pensamiento abstracto de los estudiantes y la realidad de un pensamiento concreto con que se presentan en los primeros años de la carrera
- la forma de evaluar los contenidos de cada disciplina en particular y la forma de evaluar el trabajo científico, extracurricular, como trabajo referativo, como trabajo curricular

La forma de cada contradicción y su manifestación dependen de las particularidades de las disciplinas que conforman el currículo, como se precisa en el glosario de términos, algunas son integradoras, en las que el estudiante trabaja con su objeto de profesión como la metodología de la enseñanza y otras, derivadas que le permiten a los alumnos profundizar en cada rama del saber o las básicas, como el idioma materno, se define en el glosario de términos. Aunque como se señala en el proyecto: "Diseño, desarrollo y evaluación del currículo de la formación del profesional de la educación de la escuela cubana". " la concepción de la disciplina integradora, no está aún interiorizada ni asumida, lo cual representa una de las insuficiencias del actual currículo de las carreras del Instituto Superior Pedagógico " Enrique José Varona "(Miranda,1999 , p. 2)

El trabajo científico se desarrolla por medio de cada disciplina en problemas particulares, lo que genera que el estudiante desarrolle tantos trabajos científicos como problemas deben resolverse por cada disciplina. Se puede dar el caso de que sean más de seis los trabajos a realizar por cada estudiante en los primeros años académicos de la Carrera.

Los mayores conflictos interdisciplinarios en torno al desarrollo del trabajo científico se presentan en los dos primeros años de la carrera donde estos se realizan de forma extracurricular, desarticulados generalmente de la dinámica del proceso docente - educativo.

Es precisamente el reconocimiento de las contradicciones interdisciplinarias y la determinación de las vías para su solución lo que promueve el desarrollo del proceso formativo; en la base de estas contradicciones se encuentran los intereses de cada disciplina. En la medida en que cada profesor asuma como suya la posibilidad y la

necesidad de resolver estas contradicciones abrirá el paso al trabajo cooperado, a la interrelación en el trabajo científico para el logro de metas comunes.

Dada la multidisciplinariedad de la formación investigativa, es necesario rediseñar las disciplinas en función de problematizar el contenido de enseñanza para dar solución a los problemas profesionales, para que el estudiante desarrolle los conocimientos, habilidades, actitudes y métodos propios de la actividad científico - investigativa.

El diseño curricular debe compensar de forma armónica el contenido disciplinario objeto de estudio con los momentos de síntesis interdisciplinarias del trabajo científico. La experiencia profesional del docente debe propiciar la articulación armónica en el desarrollo de los contenidos propios de cada disciplina y el contenido de la actividad científico - investigativa.

Para lograr el trabajo científico interdisciplinario deben organizarse en el colectivo de año actividades metodológicas que lo promuevan apoyados en los siguientes elementos :

- La lógica del trabajo en el colectivo pedagógico del año debe asumir la lógica del proceso de investigación para diseñar e instrumentar la estrategia didáctica y acercar el trabajo docente metodológico al trabajo científico. Para que el profesor sea capaz de orientar la lógica de la ciencia tiene que ser el mismo un investigador en su práctica.
- Se deben desarrollar actividades conjuntas que permitan familiarizar a los profesores que integran el colectivo pedagógico de año con los diseños curriculares de cada disciplina, para hacer factible la determinación de los elementos comunes y su concepción sistémica.
- Se deben llevar a cabo colectivos pedagógicos para la determinación de los ejes integradores de las disciplinas con vistas a promover la discusión y socialización entre los profesores.
- Se debe planificar, organizar, evaluar y controlar el sistema de tareas integradoras mediante clases interdisciplinarias, formación de equipos de profesores (team teaching) para desarrollar las actividades educativas en un contexto interactivo.
- Se debe analizar en el colectivo los resultados alcanzados en la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa a partir del desarrollo de la estrategia propuesta, con vistas a determinar los elementos a tener en cuenta para su perfeccionamiento e introducción nuevamente en la práctica.
- Se deben elaborar de forma conjunta textos: artículos, monografías, ponencias que socialicen los resultados obtenidos por el colectivo.

La relación **objetivo - contenidos - métodos - medios** en los que se plasme la relación interdisciplinaria exige formas organizativas que permitan el desarrollo de acciones conjuntas tales como : **clases** interdisciplinarias que se pueden planificar para el desarrollo inicial, parcial o final de los objetivos del año en acciones conjuntas

con el desarrollo de la actividad científico- investigativa. Un tipo de clase que facilita la reflexión, problematización y proyección crítica de la relación teoría práctica de forma interdisciplinaria son **los talleres** que potencian el aprendizaje como proceso cooperado, en la reflexión y construcción del nuevo conocimiento.

La práctica pedagógica ha demostrado lo valioso del desarrollo de formas organizativas que promuevan momentos de verdaderas síntesis interdisciplinarias en los estudiantes (Perera, 2000; Mañalich , 1999; Salazar, 1997). En estas clases se requiere no sólo de la coordinación o trabajo de mesa del colectivo de profesores sino de su presencia en el momento que se desarrolla la clase para poder observar y establecer una dinámica mejor estructurada de la actividad y la construcción teórica más integral posible del problema analizado.

La evaluación como componente del proceso docente - educativo se desarrolla en relación sistémica con el resto de los componentes para la constatación de los resultados en cada etapa, y debe presentar las características de la evaluación de la actividad científico- investigativa a partir de la determinación de los problemas y de la lógica para su solución.

La interacción de la actividad científica que desarrollan los profesores en el colectivo pedagógico del año, tiene lugar no sólo en relación con los nuevos contenidos por medio de los cuales debe desarrollarse la labor formativa, sino, además, con los diferentes componentes del sistema; así el proceso de síntesis de los conocimientos se logra como síntesis de todo el proceso.

En el desarrollo del trabajo científico, el colectivo pedagógico debe garantizar el cumplimiento de los objetivos del año, sobre la base del conocimiento del nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes, lo que implica la aplicación de una estrategia diferenciada en el proceso docente- educativo que garantice la calidad de la formación profesional.

Por ello, se entiende que para el logro de relaciones interdisciplinarias el profesor debe estar capacitado para promover estrategias didácticas dirigidas a lograr objetivos comunes en la formación de los estudiantes.

Para lograr que en su formación como profesor el estudiante se apropie de una cultura científica básica, el colectivo pedagógico que dirige el proceso de su formación debe incorporar en su actuación profesional el trabajo científico interdisciplinario y la utilización de las tecnologías de la información, como modelo de aprendizaje y de acción si de formación científica se trata.

El trabajo científico - investigativo del estudiante puede ser la forma esencial de su actividad de aprendizaje y no una forma organizativa independiente de la clase, de la práctica profesional o de su autopreparación . Para ello el profesor debe incorporar el trabajo científico desde la preparación y desarrollo de la clase, así como en las diferentes formas organizativas del trabajo metodológico, asumiendo la Interdisciplinariedad no sólo como resultado sino también como condición para el logro de ese empeño.

Estructuración científica de una estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, en el segundo año de la Carrera de Licenciatura en Educación, especialidad de Biología

3.1 El trabajo científico del colectivo pedagógico en el primero y el segundo años de la Carrera de Biología

Los Institutos Superiores Pedagógicos tienen como tarea principal la formación de profesores con una alta responsabilidad y amor por la profesión, una sólida preparación académica y laboral, y una formación de carácter investigativo que le permita detectar y resolver los problemas profesionales con independencia y creatividad.

Las exigencias sociales demandan la necesidad de lograr un perfil amplio para los egresados, el fortalecimiento del vínculo estudio - trabajo y la investigación, la disminución de la información teórica y el incremento de la práctica laboral, lo que motivó el diseño del Plan de Estudio C que se introdujo en la carrera de Biología en el curso escolar 1990- 91.

Se pueden resumir como lineamientos generales del actual plan de estudio para la formación de profesores, los siguientes :

- La formación patriótica y ciudadana, sustentada en una práctica laboral sistemática.
- La formación y el refuerzo de la motivación profesional, a partir de un vínculo directo, sistemático y ascendente que permita identificarse, desde el primer año, con la vida de la escuela, la familia y la comunidad.
- La formación en el trabajo y para el trabajo, para que puedan como futuros profesores, aplicar el estudio - trabajo como principio esencial de la educación.
- El reforzamiento de la preparación pedagógica, psicológica y sociológica, que les permita conocer con profundidad a los educandos, dirigir con efectividad el proceso docente - educativo, así como poder plantearse y resolver, con métodos científicos, los problemas profesionales.
- Lograr que el egresado de las carreras de Licenciatura en Educación sea esencialmente un pedagogo, diferenciándolo del resto de las profesiones universitarias.

La concepción curricular en los Institutos Superiores Pedagógicos presenta la *práctica laboral* en estrecho contacto con la realidad escolar, para lograr el desarrollo gradual y paulatino de las habilidades pedagógicas a lo largo de la Carrera. Por tal motivo, la determinación del contenido de la enseñanza y las actividades docentes e investigativas se realizan en correspondencia con las necesidades de la escuela y partiendo de sus problemas reales.

La estructura curricular multidisciplinaria precisa pasar entonces a la interdisciplinariedad como necesidad del desarrollo de los centros que forman profesores, donde el vínculo investigación - formación se manifiesta como una de las tareas estratégicas: " La etapa del trabajo multidisciplinario, aunque no vencida aún, debe ir dando un nuevo salto hacia el interdisciplinario, donde el problema a resolver no se vea sólo desde el prisma estrecho de una ciencia, aquí las ciencias sociales, las técnicas y las naturales pueden y deben actuar más de conjunto". (MES, 1999, p. 7)

Las exigencias educativas de la enseñanza media general cubana condicionan la necesidad de fortalecer la integración sobre la base de un enfoque interdisciplinario en la formación de un profesor de perfil amplio que responda a las necesidades de la escuela (MINED, 1999).

Lograr la profesionalización de los profesores por medio de una educación en la interdisciplinariedad responde a las necesidades sociales, científicas y educativas que requieren de un pedagogo que investigue en su práctica los principales problemas que le atañen para perfeccionar su quehacer, es por ello que en las prácticas pedagógicas contemporáneas se demanda la asunción de nuevos enfoques encaminados a perfeccionar la formación profesional y a hacerla más integradora.

Una de las exigencias que permite concretar la estrategia propuesta para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa en el segundo año de la carrera de Licenciatura en Educación, en la especialidad de Biología en el Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", es el desarrollo del trabajo científico de los profesores en el colectivo pedagógico del año, para lograr la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa.

El 76 % de los profesores de la Carrera de Biología tienen categorías docentes superiores, títulos de master y grado científico y presentan estabilidad en los resultados de su trabajo metodológico, expresión de su potencial científico. El colectivo pedagógico del segundo año de la Carrera lo forman 9 profesores, de ellos 7, que representa el 78 %, son master en ciencias o tienen categoría docente superior.

A pesar de los cambios curriculares que se han venido desarrollando en el año por necesidades de la práctica pedagógica, se ha logrado estabilidad en el colectivo, que ha permitido la especialización del profesor en el desarrollo de las disciplinas que imparte para la Carrera de Biología.

Las 8 disciplinas que concretaron las asignaturas del segundo año de la Carrera de Biología en los cursos escolares 1998 /99 y 1999/ 2000 fueron:

1. Zoología
2. Biología Celular y Molecular
3. Formación Pedagógica General
4. Metodología de la Enseñanza de la Biología
5. Marxismo - leninismo
6. Práctica de la Lengua Inglesa

7. Preparación del país para la defensa

8. Educación Física

En cinco de estas disciplinas se han desarrollado en sus diseños curriculares integraciones con otras disciplinas existentes en el currículo anteriormente (Biología Celular y Molecular, Metodología de la Enseñanza de la Biología, Formación Pedagógica General, Marxismo - Leninismo y Práctica de la Lengua Inglesa).

En el primer año, como precedente, las disciplinas de Física y Química desarrollaron sus proyectos curriculares mediante relaciones interdisciplinarias con la Biología, (Perera,F 2000 y Nuñez,S 2000) , lo que ha contribuido:

- Al desarrollo de los cursos de Física y Química mediante una metodología de carácter interdisciplinario con la Biología, ganando experiencia en el trabajo científico para la determinación de interrelaciones.
- A la formación de un pensamiento más integral en los estudiantes del primer año y una actitud que favorece el acercamiento hacia la ciencia y su estudio (Perera, 2000)

Se considera que estas experiencias en el primer año no han logrado una continuidad en el segundo año de la Carrera, al no ser incorporadas a la estrategia del trabajo del colectivo pedagógico, aunque han preparado las condiciones para extender las relaciones interdisciplinarias al resto de las disciplinas del año.

En el colectivo pedagógico del año se diseñan las estrategias para la atención individual y diferenciada de los estudiantes partiendo de las particularidades de su desarrollo, para orientar el trabajo educativo en función de fortalecer la motivación profesional, la cohesión grupal y el desarrollo de cualidades que les permitan su actuación profesional (Cárdenas Cepero, 1999).

El diagnóstico del trabajo científico metodológico del colectivo pedagógico del año se dirigió a explorar las acciones del colectivo pedagógico y de las diferentes disciplinas para la formación el estudiante en la actividad científico- investigativa.

En el análisis de los diseños de estrategias del colectivo del año, las actas del desarrollo de estos y la observación participante durante los cursos escolares 1996/97, 1997/98, 1998/99 y 1999 / 00, se corrobora que el trabajo del colectivo pedagógico del año ha sido sostenido en lo que se refiere al perfeccionamiento del desarrollo del proceso docente educativo, lo que se constata en:

- Diseño del componente investigativo de la Carrera y derivado de este diseño se precisan los objetivos a lograr en el año, proyectados desde el primero hasta el quinto año para el desarrollo de habilidades de carácter investigativo, expresión de una concepción sistémica en su planificación.(anexo 2).
- Propuesta de habilidades pedagógicas profesionales a formar en los estudiantes en la Carrera y dentro de ellas la habilidad para el trabajo científico- investigativo (anexo 3).

- Diseño y desarrollo de la práctica laboral concentrada por medio de un sistema de tareas y de un modelo para el informe de investigación, que permiten el desarrollo de la lógica del proceso de investigación en las actividades de su práctica. En el diseño, orientación y desarrollo de estas tareas participan las disciplinas del año (anexo 4).
- Se incrementa el número de disciplinas que orientan el desarrollo de trabajos de investigación en el año. En el año 1996 - 97 este se desarrollaba por las disciplinas de Formación Pedagógica General, Marxismo - Leninismo y Agropecuaria. En el primer semestre del curso escolar 1999- 2000 está presente en las disciplinas de Metodología de la Enseñanza de la Biología, Formación Pedagógica General, Marxismo - Leninismo, así como en tareas para la investigación científica en las asignaturas de Práctica de la Lengua Inglesa, Preparación para la Defensa, aunque sólo dos asignaturas estimularon la presentación de trabajos extracurriculares en la Jornada Científica Estudiantil (anexo 6 y 7).

Como insuficiencias se precisan:

En el diseño del componente investigativo de la carrera, si bien se precisan los objetivos y las tareas a lograr por cada año, esta concepción lo separa de su función como modo de actuación profesional, dentro de los componentes académico y laboral.

La Carrera no presenta la Metodología de la Investigación como disciplina, en el segundo año, su sistema de contenido es desarrollado por la Metodología de la Enseñanza de la Biología y las restantes disciplinas, partiendo de los objetivos a desarrollar en la práctica laboral. En la planificación de actividades a desarrollar en la práctica laboral coordinado con la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Biología, se observa que las actividades fundamentales corresponden a la Metodología de la Enseñanza de la Biología donde se insertan aspectos de la Metodología de la Investigación, y la evaluación final adopta la forma de trabajo científico - investigativo (anexo 8).

En la valoración del componente investigativo contenida en los informes del corte de promoción y en el semestral de las disciplinas del segundo año, se observa que se determinan por medio de tareas para el trabajo independiente. Tres asignaturas realizan trabajos de investigación, pero no hay una concepción como proceso para el desarrollo de este componente, ni se registra de forma explícita su relación con el componente académico y laboral; sólo en una de ellas se señalan relaciones con otras disciplinas (anexo 9)

Aunque se incrementa el número de asignaturas que orientan y desarrollan trabajos de investigación, ello no redundará en una mejor preparación de los estudiantes, al detectarse dificultades para la investigación científica.

3.2 Diagnóstico del proceso de formación científico - investigativa de los estudiantes en el primero y el segundo años de la Carrera de Biología

El diagnóstico del proceso de formación científico- investigativa debe determinar los logros y las insuficiencias alcanzados por los estudiantes y el colectivo pedagógico en su nivel de precedencia (el primer año) y en el nivel en que se concreta la estrategia (el segundo año). Se toman como indicadores para la evaluación de los trabajos científicos de los estudiantes los relacionados en el anexo 5, las asignaturas en la que se desarrolló, los criterios de los profesores y estudiantes sobre los logros, dificultades y recomendaciones para el desarrollo de la actividad científico - investigativa.

En el primer año académico de la Carrera de Biología, se constata que:

En la muestra de trabajos científicos estudiantiles seleccionados del curso escolar 1996 - 97 se detecta que no hay uniformidad en la norma para la presentación escrita de los informe de investigación entre las diferentes asignaturas:

- ❑ La estructura de los informes de investigación entre los cursos 1996 / 97 y el de curso escolar 1997/98, en la asignatura de Maestro y Sociedad, es diferente en 8 trabajos analizados, así como entre las asignaturas de Química, Maestro y Sociedad, Historia de la Revolución Cubana e Historia de la Educación.
- ❑ Las dificultades más frecuentes detectadas en 35 trabajos analizados, según los indicadores (anexo 5) son: presentación escrita del informe, estructura del trabajo, ajuste a los lineamientos metodológicos establecidos.(anexo 6)

Para el análisis horizontal de los trabajos científicos extracurriculares, se tomó al azar los trabajos realizados por 2 estudiantes durante el curso escolar 1996/ 97, uno de ellos realizó 3 trabajos y el otro 4 en diferentes asignaturas con diferentes exigencias, con un volumen de páginas que sobrepasaban las 60.

En el curso escolar 1996 / 97, fueron tres las asignaturas que reforzaron la actividad científico - investigativa del estudiante por medio de trabajos investigativos de diferentes tipos (referativos, diseños, informes de investigación).

En la encuesta de opinión realizada a 5 de los 9 profesores (55%), que formaban el Colectivo Pedagógico del primer año en el curso - escolar 1996 / 97, se precisan entre los principales logros alcanzados en el desarrollo de los trabajos científicos estudiantiles los siguientes:

- ❑ Empleo del método hipotético - deductivo.
- ❑ Elaboración de instrumentos para ejecutar la investigación
- ❑ Diagnóstico y definición de problemas generales de la escuela.

Como dificultades se precisan:

- ❑ Trabajos escritos con faltas de ortografía
- ❑ Diferentes niveles y tipos de exigencias entre las asignaturas para la presentación escrita de los resultados (anexo 10)

Los logros y dificultades señaladas por los profesores no resaltan aspectos esenciales del proceso, sino elementos de la actividad científica como resultado. Es opinión de la autora de esta tesis, que el empleo del método hipotético- deductivo requiere de determinado desarrollo del estudiante en la actividad científico- investigativa, por lo que no resulta el más idóneo para los estudiantes en un primer año de la Carrera.

En la encuesta realizada a los estudiantes al inicio del segundo año en el curso escolar 97/98, en relación con las asignaturas que en el primer año los estimularon al desarrollo de trabajos de investigación extracurriculares, se determinó que estas fueron Maestro y Sociedad, Adolescente y su Desarrollo e Historia de la Educación. En esta misma encuesta los estudiantes recomendaron incluir la investigación en las horas clases, la bibliografía más amplia y la coordinación con los centros de investigación, su orientación desde el principio y la coordinación de los profesores de las diferentes asignaturas para que los trabajos coincidan. Los estudiantes señalan, como mayores dificultades para la realización de la actividad científica, la falta de tiempo, de bibliografía y de orientación. (anexo 11)

En el segundo año académico de la carrera de Biología, se constata que:

En la valoración de los trabajos científicos extracurriculares que los estudiantes presentaron en el mes de Junio en la Jornada Científica Estudiantil de la Carrera o Facultad en cuatro cursos escolares: 1996 / 97, 1997 / 98, 1998 / 99 y 1999 / 00, se observa que en el curso 1997 / 98, (uno de los de mayor matrícula), se presentaron la mayor cantidad de trabajos en la jornada científica (19), de ellos fueron premiados 11, lo que representa un 58 %, coincide que este es el curso escolar donde mayor número de disciplinas (4) contribuyeron a este resultado.

El curso escolar 1999 / 00 fue el de menos trabajos científicos estudiantiles presentados en la jornada con sólo 3, (uno premiado). En este curso escolar la asignatura Metodología de la Enseñanza de la Biología es desarrollada en las escuelas de práctica, promoviendo la realización de trabajos de investigación tanto en la práctica sistemática como en la concentrada. Los resultados de estos trabajos no fueron incorporados en su desarrollo por ninguna otra asignatura del año, ni fueron presentados en la jornada científica estudiantil. (anexo 7)

En las valoraciones realizadas por los tribunales en la jornada científica teniendo en cuenta los indicadores para la evaluación de los trabajos científicos estudiantiles, (anexo 5), se observan deficiencias en el informe escrito de los trabajos que se mantienen en los 4 cursos escolares anteriores tales como: la dificultades en la redacción y la ortografía, la concreción de la propuesta y el asiento bibliográfico. En la estrategia del año se han diseñado acciones para perfeccionar el estudio independiente, no así para erradicar las dificultades detectadas en la evaluación de los trabajos extracurriculares.

En la encuesta de opinión aplicada a los estudiantes al iniciar y finalizar el segundo año de la Carrera de Biología en el curso escolar 1997 / 98, no existen diferencias significativas en sus resultados, los estudiantes coinciden que la mayor dificultad es la falta de tiempo y de bibliografía para el desarrollo de la actividad. Siendo en el primer año, 5 las asignaturas en las cuales se realizaron trabajos científicos. En el segundo año, se elevaron a 6 estas asignaturas. Las que les posibilitaron mayor preparación para la actividad científica fueron las de Formación Pedagógica General no así la de Metodología de la Enseñanza de la Biología. Para perfeccionar la actividad recomendaron, incluir la investigación en las horas de clase, mayor vínculo entre la clase recibida y la actividad científica, disponibilidad en la bibliografía, mayor tiempo para el desarrollo de la actividad científica entre otros elementos.(anexo 12)

En el mismo curso escolar 1997 /98 en la encuesta realizada a 7 de los 11 profesores (63%) que integraron el colectivo pedagógico del segundo año, en orden de prioridad señalaron como logros:

- ❑ La realización de trabajos extracurriculares para defenderlos como evaluación y presentarlos en la jornada científica estudiantil.
- ❑ El sistema de tareas para desarrollar la práctica laboral sistemática y concentrada mediante un enfoque investigativo.
- ❑ La elaboración de instrumentos para la investigación

Como dificultades señalaron:

- ❑ Trabajos escritos con faltas de ortografía
- ❑ Diferencias de criterios para la concepción y orientación de la actividad científico - investigativa de los estudiantes

Los profesores recomiendan en esta encuesta organizar sistemáticamente la actividad científico - investigativa, en cada disciplina y año, diseñar las posibles relaciones interdisciplinarias para trabajar este componente, unificar criterios teóricos y metodológicos de las diferentes disciplinas para su orientación.(anexo 13)

Para el análisis horizontal de los trabajos científicos estudiantiles en el segundo año académico se tomaron al azar los trabajos realizados por 4 estudiantes durante el curso escolar 1997/ 98, 2 de ellos realizaron 3 trabajos y los otros con 2 trabajos, con un volumen de páginas que sobrepasaban las 60. Se observa en el desarrollo de trabajos científicos la no coordinación de estos por las diferentes asignaturas, lo que implica que el estudiante desarrolle hasta 3 trabajos científicos en el semestre, pudiéndose elevar hasta 5 en el curso escolar, en diferentes problemas científicos y con diferentes niveles de exigencias

En las observaciones a clases, en los criterios de los estudiantes, así como en los análisis de informes del colectivo, se constata en diferentes asignaturas el desarrollo de tareas investigativas simultáneas sin coordinación; se observa en las últimas cuatro semanas del semestre aumento de las evaluaciones, lo que representa una sobrecarga para el estudiante que provoca angustia y estrés, por la forma y el momento de realizarse.

En las actividades de la práctica laboral sistemática el ambiente no siempre es favorecedor para el aprendizaje, lo que hace decaer el interés de los estudiantes por las tareas de la actividad científico- investigativa.

Se observa en el diseño del componente investigativo como objetivo a lograr en el año , la elaboración de un diseño teórico para detectar y solucionar los problemas en el grupo de adolescentes, la escuela y su relación con la comunidad, utilizando métodos y técnicas de investigación educativas, y que un mayor número de disciplinas prepara a los estudiantes para la actividad científico- investigativa de diferentes formas, es necesario que todas las disciplinas unifiquen los criterios para su orientación y desarrollo , coordinando sus acciones para el logro de este empeño .

En el análisis de las estrategias desarrolladas por los colectivos pedagógicos de año, en las entrevistas con los jefes de colectivos de año y en la observación se constata que no se ha logrado determinar una estrategia para la formación científica de los estudiantes que permita coordinar las acciones educativas de las disciplinas, por lo que se manifiestan contradicciones en este proceso:

- Entre los problemas de la práctica profesional que son esencialmente interdisciplinarios y los problemas de cada disciplina en particular, en correspondencia con su objeto de estudio.
- Entre las exigencias de las disciplinas en particular que se manifiestan inconexas y los objetivos a lograr en cada año que requieren de coordinación e interrelación para desarrollar:
 - Los contenidos de la actividad científica.
 - Las formas de desarrollar la actividad científica.
 - La gradualidad y la sistematicidad en su desarrollo.
- Entre la forma de evaluar los contenidos de cada disciplina en particular y la forma de evaluar la actividad científico - investigativa , como trabajo científico extracurricular.

La determinación de los conflictos interdisciplinarios en la formación del estudiante permite ofrecer, como una de las vías para su solución, el desarrollo del trabajo científico interdisciplinario del colectivo pedagógico, que puede posibilitar la coordinación e interrelación de las acciones educativas.

3.3 Diseño de la estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa en las condiciones de desarrollo del segundo año de la Carrera de Biología

Son variados los criterios sobre la concepción y el diseño de estrategias en el proceso docente educativo, que permitan el desarrollo de acciones interdisciplinarias.

Ramírez Crespo (1999) analiza que el término estrategia esta asociado al arte militar, a la práctica de la economía, al arte de dirigir y coordinar operaciones militares y de obrar para alcanzar un objetivo, a habilidades para dirigir un asunto. En el plano del proceso docente - educativo, representa la secuencia integrada de acciones y procedimientos seleccionados y organizados atendiendo a los componentes del proceso, en fases o etapas.

Existen distintas propuestas de estrategia como sistema de acciones y procedimientos para lograr objetivos específicos; así, Pozo y Gómez Crespo (1994) resumen algunas estrategias metacognitivas para la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas en ciencias, en tres grandes tipos: a) estrategias para la definición del problema y formulación de hipótesis; b) estrategias para la solución de problemas, y c) estrategias para la reflexión, la evaluación de los resultados y la toma de decisiones.

García Inza (1997) define las estrategias, en el plano del aprendizaje, como los procedimientos, los modos de acción que el sujeto utiliza para aprehender la realidad. Son acciones, procesos de transformación, instrumentos del conocimiento que permiten conformar la estructura cognitiva. Organizar con una visión global los códigos en los cuales se trasmite y circula la información, recuperarla, para luego poder usarla en la identificación y la solución de los problemas que ha de resolver.

Chadwick Clifton (1997) denomina estrategia, en el plano del aprendizaje, a aquellos procedimientos, procesos, mecanismos que el estudiante aplica, consciente e inconscientemente, al mejoramiento de su proceso de docente - educativo. Estas estrategias influyen en el procesamiento, la recuperación y la aplicación de conocimientos en un sentido amplio, ejerciendo su influencia sobre el registro de estímulos de la memoria activa.

Díaz Bordenabe y Martins (1992), para el diseño de estrategias didácticas, tienen en cuenta dos conceptos esenciales: la experiencia de aprendizaje y las actividades de enseñanza - aprendizaje. En el cumplimiento de sus objetivos, el profesor necesita que el estudiante se exponga a ciertas experiencias, que las viva para que produzcan en ellos los cambios deseados.

Para Beltrán Llera (1995), las estrategias son reglas o procedimientos que nos permiten tomar decisiones adecuadas en cualquier momento del aprendizaje, analizando la diversidad de sus clasificaciones, las divide teniendo en cuenta dos criterios: su naturaleza y su función. De acuerdo con su naturaleza, las estrategias pueden ser cognitivas, metacognitivas y de apoyo. De acuerdo con su función, se clasifican de acuerdo con los procesos que sirven: sensibilización, atención, adquisición, personalización, recuperación y evaluación.

Cañal, Pedro (1997) define el concepto de estrategia de enseñanza adecuándola más a la intervención didáctica, y la ve como un sistema peculiar construido por determinados tipos de actividad de enseñanza que se relacionan entre sí mediante esquemas organizativos, y que adoptan una perspectiva sistémica; así, cada estrategia quedará definida por los tipos de actividad que incluye.

García García (1995) precisa que estrategia didáctica es la concepción y la orientación fundamental que adopta el proceso docente - educativo para el cumplimiento de sus objetivos. Se refiere a las líneas fundamentales para la concepción, orientación, ejecución y control de la instrucción y la educación en un contexto curricular. Las estrategias didácticas, por su contenido en función de las necesidades de las instituciones educativas desde los diferentes niveles de la organización del proceso, concretan las estrategias pedagógicas, que son más generales.

Valcárcel Izquierdo (1998) diseña una estrategia interdisciplinaria de superación para profesores de ciencia mediante un sistema de acciones en cinco etapas. Como proceso de proyección de resultados esperados, desarrolla procedimientos y /o pautas coherentes en las decisiones organizativas.

Sierra Salcedo (1997) define como estrategia la dirección pedagógica de la transformación del estado real al estado deseado del objeto a modificar, que condiciona todo el sistema de acciones entre el profesor y los estudiantes para alcanzar objetivos comunes. Precisa que la estrategia no es algo rígido. Es susceptible de ser modificada, a partir de los propios cambios que se vayan operando en el objeto de transformación.

Se comparte el criterio de esta última autora, que precisa que la estrategia es el sistema de acciones para alcanzar objetivos comunes, susceptible de ser modificada en dependencia del propio desarrollo del objeto

La estrategia exige delimitar problemas, programas, recursos, disponer de planes alternativos, crear estructuras organizativas, actitudes del profesor lo suficientemente flexibles para ir introduciendo las modificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según los diferentes criterios consultados, las estrategias coinciden en:

- estar destinadas a la dirección del proceso educativo en sus diferentes niveles;
- estar determinadas por objetivos;
- representar un sistema de etapas, pasos o acciones a seguir para alcanzar el fin esperado;
- proyectarse de forma gradual ;
- definir aspectos esenciales que deben ser determinados para poder buscar las soluciones adecuadas en su desarrollo.

Se considera, como elemento esencial de la estrategia, el estar constituida por un sistema de etapas, pasos o acciones en la dirección del proceso educativo que permiten alcanzar el fin esperado.

El diseño de estrategias es una de las vías que permite concretar las relaciones interdisciplinarias. En la Educación Superior cubana se han presentado resultados concretos, de los que podemos citar a: Fernández de Alaiza (2000) quien desarrolla una estrategia de perfeccionamiento del diseño curricular en una carrera de ciencias técnicas con un modelo curricular de tipo disciplinar que tiene como base la interdisciplinariedad. De la Rua, M (2000) valida una estrategia curricular interdisciplinaria para la enseñanza de las Ciencias Sociales en un curso de formación de oficiales de mando. Resultados científicos estos, que permiten concebir la Interdisciplinariedad como base en el diseño y aplicación de estrategias para el perfeccionamiento del currículum en función de la formación integral del profesional.

En el Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" han sido desarrolladas diferentes propuestas de estrategias: la de Valcárcel Izquierdo (1998), para la superación de profesores de ciencias, que permite perfeccionar conocimientos y habilidades, para el mejor desempeño en la enseñanza media. Mañalich, Rosario (1998) analiza la interdisciplinariedad como una de las vías para fortalecer la formación humanista en los Institutos Superiores Pedagógicos. Perera, Fernando (1999), por su parte realiza un enfoque interdisciplinar profesional entre las disciplinas de Física y Biología para la Carrera de Biología.

Estas propuestas tienen gran valor teórico y metodológico, porque los nexos entre las diferentes disciplinas se establecen entre conocimientos y habilidades para el logro de objetivos específicos en la formación o superación del profesor.

3.3.1 Presupuestos teóricos y metodológicos para el diseño de la estrategia didáctica interdisciplinaria para el segundo año de la Carrera de Biología

En la práctica pedagógica las diferentes estrategias didácticas, han realizado especial insistencia en las propuestas de cambio conceptual y en la importancia de tener en cuenta la motivación y el clima del aula. Además, se ha reflexionado sobre la necesidad de completar el cambio conceptual con el desarrollo de procedimientos y actitudes para tal desempeño.

El grado de desarrollo del colectivo pedagógico exige desempeños más cohesionados, que no se limiten a buscar los nexos de contenidos y métodos, sino a lograr que se asuma el trabajo científico como vía para perfeccionar el aprendizaje, adquiriendo una cultura científica, que no puede ser asumida por el estudiante sin que primero el profesor lo desarrolle en su práctica educativa.

El proceso de formación del futuro profesor a lo largo de su Carrera, posibilita la transformación sistémica del estudiante cuya dinámica se realiza en la dialéctica de avances y retrocesos, evolución e involución. En el proceso formativo, se da la unidad del proceso instructivo, educativo y capacitativo en el que el estudiante desde los primeros años de la Carrera, de una forma sistémica y gradual, se va apropiando de la cultura científica básica que le proporcione una base inicial del saber científico en la medida en que se familiariza e identifica con su profesión.

La apropiación de una cultura científica básica, como presupuesto fundamental para la formación del futuro profesor, se hará factible en el ejercicio del trabajo científico, por medio del cual el estudiante asume su actividad en el aprendizaje para asimilar bajo una forma útil los sistemas de contenidos de las diferentes disciplinas, en la determinación y solución interdisciplinaria de los problemas educativos .

Los componentes que conforman la cultura científica básica, delimitados en **componentes materiales** (los objetos, los métodos, medios, procedimientos utilizados en el proceso de investigación, los conocimientos científicos que conforman el sistema de teorías, entre otros) y **espirituales** (valores, actitudes, estilos de pensamientos y de acción), guardan una estrecha relación con los ejes integradores, pivote alrededor del cual se da el proceso de articulación interdisciplinaria, ver glosario de término. Estos **ejes integradores** se determinan por medio de :

- **los contenidos de enseñanzas de enseñanza** (su relación sistémica con los demás componentes del proceso)
- **los contextos interactivos para el aprendizaje**

Los **contenidos de enseñanza** contienen los siguientes aspectos:

- a) Un sistema de conocimientos, integrado por conceptos, categorías, principios, regularidades.
- b) Un sistema de habilidades, integrado por un conjunto de acciones, con carácter reproductivo, con carácter creador, en dependencia del nivel de asimilación.

Se integra a estos componentes el conjunto de valores, sentimientos, y actitudes propios del perfil. Analicemos cada uno de los componentes de estos ejes integradores:

- a) El **contenido de la actividad científico - investigativa** , objeto de aprendizaje, debe formar la capacidad de indagación, de reflexión y de transformación de su práctica profesional y llevar al dominio de conocimientos, habilidades, procedimientos y formación de actitudes y valores.

Mediante la Metodología de la Enseñanza de la Biología se comienzan a definir los principales **contenidos propios de la actividad científica**, así tenemos: ciencia, investigación científica, problema científico, objetivos, métodos y técnicas de investigación, variables, que serán tratados interdisciplinariamente en correspondencia con los objetivos del año para desarrollar en la práctica laboral.

- b) En relación con **las habilidades propias de la actividad científico - investigativa** se toma la propuesta de clasificación realizada por Mesa Carpio, N (1997) para la enseñanza preuniversitaria; cuya estructura permite el desarrollo del proceso de investigación, es criterio de la autora de esta tesis que puede ser aplicada en los primeros años de la formación profesional, en la sistematización de las acciones desarrolladas en un nivel creativo de asimilación.

En la búsqueda de vías para llevar a la práctica una eficaz actividad científico - investigativa en la enseñanza preuniversitaria la autora propone tres niveles. Desde el punto de vista organizativo y didáctico, cada uno de esos niveles aspira al logro de un grupo de habilidades para la actividad científico -investigativa :

Primer nivel: Habilidades para el trabajo con las fuentes de información

científica.

Segundo nivel: Habilidades de planificación del trabajo científico -investigativo.

Tercer nivel: Habilidades de ejecución y divulgación del trabajo científico
investigativo

En el **primer nivel** el estudiante se entrena en el trabajo con las fuentes de información científica en la rama de la ciencia que se seleccione, pero al mismo tiempo se facilita que este penetre en el proceso de investigación, al situarlo en posición de poder confrontar lo conocido y lo desconocido e influye en su esfera motivacional, al crear expectativas favorables para continuar el proceso.

En el **segundo nivel**, el estudiante conoce de forma general cómo transcurre el proceso de investigación científica y ejecuta las acciones de detección y formulación del problema científico; a partir de su nivel de conocimientos se plantea los objetivos o fines a alcanzar y las posibles respuestas al problema (hipótesis). En el transcurso de este nivel el alumno recibe información teórica, así como se entrena para planificar las acciones a seguir para dar respuesta al problema.

En el **tercer nivel** se ejecutan las acciones planificadas, en correspondencia con los objetivos y las tareas planteadas, y concluye con la elaboración, la presentación y la defensa del informe que describe el trabajo realizado, sus resultados y recomendaciones.

El modelo posee flexibilidad en cuanto a que permite su adecuación al tipo de investigación y las características del estudiante.

Esta propuesta contribuye a potenciar los **procedimientos del trabajo científico**. Lleva implícita una concepción diferente a la usual en lo relativo al tratamiento de la Metodología de la Investigación, que son desarrollados, no por una asignatura en particular, sino apoyados en una ciencia concreta que se selecciona en función de necesidades, intereses, y posibilidades.

En el contexto del proceso de formación del profesor estas habilidades pueden incorporar el manejo de las **nuevas tecnologías de la información** para localizar, extraer, significar y personalizar la información obtenida en el proceso investigativo, más que habilidad para localizar fuentes de información sería desarrollar habilidades para la gestión de la información y su transformación en conocimiento científico.

Son habilidades que están presentes también en la actividad de estudio y la actividad laboral, por tanto, potencian estas formas y no las excluyen. Así, la gestión de la información es habilidad que desarrolla la actividad científico - investigativa y forma parte de la habilidad de estudio y de las habilidades profesionales.

- En cuanto a las **actitudes propias del quehacer científico**, son aquellas útiles para el avance personal, las relaciones interpersonales y la inserción social. Se trata de actitudes para desarrollar el trabajo científico, aunque no siempre se exhiben, y forman ya parte de un comportamiento deseable en cualquier esfera en que se desarrolle la actividad del hombre.

Las **actitudes** han sido definidas de distinta manera, pero se asume la opinión de Poncel, J, que las considera, " la disposición de carácter orientador que adopta el individuo como

respuesta a los objetos de la realidad, en una interacción dialéctica con los mismos, determinada integralmente por la situación existente y la experiencia anterior " (1983, p.32). Harlen ,W,destaca entre las actitudes valiosas para el aprendizaje, las que considera de especial relevancia para las ciencias, "como la curiosidad, el respeto por las pruebas, la flexibilidad, la reflexión crítica y la sensibilidad hacia los seres vivos y el medio ambiente" (1989, p. 62).

Son comportamientos que tienen que ver con el antidogmatismo, la tendencia a la no generalización, la necesidad de comprobar datos, el no dejarse llevar por las apariencias, la constatación, la necesidad de consultar varias fuentes, la rigurosidad, la flexibilidad, la actitud crítica, la curiosidad, la perseverancia, la defensa de la salud y del medio ambiente, entre otros.

En cuanto a las **actitudes personales y ante la ciencia**, se destacan las de tipo personal y de relación interpersonal, ya sea para asumir responsabilidades, colaborar con las tareas de grupo, desarrollar la autoestima, determinar los problemas, solicitar ayuda, tomar decisiones.

También son dignos de mención los referidos a la utilización de los conocimientos sobre el quehacer científico para dar respuesta a los múltiples problemas que debe enfrentar el estudiante en su vida profesional y como ciudadano común, así como el conocimiento sobre el medio ambiente para su protección y sobre el cuerpo humano para mejorar los hábitos personales de higiene y salud, entre otros.

Otra actitud importante es la que se refiere a la valoración positiva de los avances científicos en relación con los peligros e inconvenientes que pueden ocasionar en ciertas condiciones en que influye todo tipo de condicionamiento extracientífico. También la consideración de su combinación como tarea individual y grupal, resultado de la paciencia y la perseverancia. Ello requiere que el profesor dirija el proceso de forma tutorial, que estimule la dinámica grupal y potencia las particularidades del estudiante en este empeño

- En su proceso de formación en la actividad científica, el estudiante se movilizará hacia nuevos conocimientos y habilidades que contienen los **valores hacia la ciencia y la actividad científica**, en la medida en que determine su orientación y penetre en la esencia de la realidad pedagógica y manifieste insatisfacción de los conocimientos que posee. Resulta muy importante en este proceso el amor por la ciencia y sus resultados lo que se desarrolla en estrecha relación con lo cognitivo, lo afectivo - volitivo y lo ideológico.

En la determinación del componente humanista y axiológico en la relación ciencia - valor- disciplina, es necesario incorporar la historia de la ciencia y su aporte al desarrollo de la humanidad, la vida de científicos y personalidades históricas, sus cualidades humanistas, así como el bienestar emocional que le cause el ejercicio de la actividad científico - investigativo para su desarrollo. Sólo en el ejercicio de la actividad científica el estudiante puede interiorizar las influencias educativas del significado de los valores, por medio de las relaciones interpersonales, la trasmisión de toda la herencia cultural desarrollada, representada en el profesor, el colectivo de profesores y el claustro de la institución.

La formación científico - investigativa del estudiante debe integrar, por medio del objeto de cada disciplina del currículo, los contenidos propios de esta actividad, para determinar los conocimientos, las habilidades, los valores y las actitudes a desarrollar. Estos elementos se presentan integrados en los contenidos seleccionados y la lógica de la investigación aparece en la lógica del propio proceso docente - educativo.

➤ **Ubicar el aprendizaje en un contexto interactivo**, reconociendo el proceso docente - educativo como un proceso de comunicación dialógica, de intercambio, colaboración con los otros, como medio de apropiación de los valores de la cultura científica material y espiritual. Requiere que junto con los contenidos propios de la actividad científica y el método de investigación, el trabajo científico potencie las relaciones intersubjetivas e intergrupales como pueden ser: talleres, discusión en equipo y grupo, incorporación a listas y grupos de discusión, comunicación de los resultados parciales por medio de informe, artículos, todo recurso que permita estimular el trabajo científico como proceso socializador y de apropiación de la cultura científica básica.

Para lograr el desarrollo de la actividad científico - investigativa como una forma creadora que produzca el bienestar emocional y el enriquecimiento de la personalidad, son necesarias condiciones que favorezcan el proceso de aprendizaje, ambientes que propicien la creatividad, a diferencia de los ambientes que obstaculizan su desarrollo .

Hay autores (Vigostky, 1987; González Rey, 1997; Martínez Llantada, 1998 y Mendoza Portales, 1999) que se refieren a la necesidad de ubicar el aprendizaje en un marco interactivo, lo que requiere del carácter necesario de la comunicación, una atmósfera institucional sana, la cooperación y el sentido del bienestar emocional.

La creación de un clima favorable que propicie la creatividad del colectivo y de cada estudiante, puede potenciar el desarrollo de la actividad científico- investigativa, la creatividad en el sujeto del aprendizaje desde los primeros años de la carrera, en el ejercicio del trabajo científico interdisciplinario.

Posibilitan el desarrollo del trabajo científico interdisciplinario en el segundo año de la Carrera de Biología :

- Su estructura curricular multidisciplinaria
- El diseño del componente investigativo en la Carrera, que determina los objetivos y contenidos a desarrollar en cada año y disciplina.

- El diseño de la práctica laboral con la participación de las disciplinas que conforman cada año.
 - El tránsito de la multidisciplinariedad a la inter y transdisciplinariedad se ha logrado a nivel de disciplina en la enseñanza del Marxismo - Leninismo, Formación Pedagógica General, Biología Celular y Molecular, en las que cada una de ellas ha integrado objetivos y sistemas de contenidos de disciplinas anteriormente existentes en la Carrera, para buscar un mayor grado de integración y generalización. Por ejemplo la disciplina Marxismo - Leninismo, integra las asignaturas Filosofía, Economía Política y Socialismo Científico a partir de los problemas del mundo actual y los problemas profesionales.
- ❑ El trabajo científico interdisciplinario en el colectivo pedagógico de año para el diseño y desarrollo de las acciones interdisciplinarias (anexo 14).
 - ❑ Considerar la formación del estudiante en la actividad científico- investigativa como un **interobjeto** del trabajo científico del colectivo pedagógico del año; aspecto esencial asumido por las disciplinas que integran el año académico, con el cual interactúan para contribuir a la apropiación de la cultura científica básica en el ejercicio del trabajo científico, ya argumentado en este trabajo. Se nutre de lo que cada disciplina le aporta y a su vez cada disciplina debe responder a su desarrollo, lo que no se logra de forma espontánea, sino mediante el diseño de acciones interdisciplinarias.

Es imprescindible tener en cuenta que la actividad científico - investigativa es una vía idónea para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, por las características propias de este tipo de actividad que promueve la problematización, comprensión de los vínculos, de los nexos esenciales del objeto, búsqueda de relaciones de convergencia, complementariedad, construcción pluridimensional de interpretaciones articuladas en una organización teórica.

- ❑ Determinar marcos conceptuales, metodológicos y epistemológicos integradores , fundamentos científicos para el desarrollo del trabajo científico en el colectivo pedagógico, que permitan preparar a los profesores para el cambio que requiere asumir el trabajo científico interdisciplinario, en la búsqueda de **ejes integradores**, que aparecen definidos en el glosario de términos, teniendo presente que el principal obstáculo más resistente a este cambio, es el propio profesor si en su función investigativa no asume la interdisciplinariedad desde la organización del trabajo científico.
- ❑ Se propone que el núcleo integrador de la actividad científico - investigativa, (ver glosario de términos), sea la práctica laboral con un enfoque investigativo (Addine F, 1997), en la que se desarrolla la Metodología de la Enseñanza. Del diagnóstico que los estudiantes realizan en la práctica, se detectan aquellos problemas que tienen relación directa con los objetivos a lograr por el año en la actividad laboral :

1. Caracterizar la escuela, la familia y las instituciones de la comunidad, premisa fundamental para el desempeño de su profesión.
2. Caracterizar a la personalidad del adolescente y al grupo de adolescentes, que será punto de partida para la organización del proceso docente - educativo.
3. Valorar el desarrollo del proceso docente - educativo, considerando los múltiples factores que intervienen.

Así, en la práctica, los problemas se dan integrados, lo que exige la coordinación de los profesores para su tratamiento interdisciplinario en la práctica laboral investigativa. En las diferentes disciplinas se analizarán estos problemas desde la perspectiva de cada objeto de estudio. Las disciplinas que estructuran el segundo año de la carrera de Biología incorporan pedagógicamente el contenido de su ciencia, al tener en cuenta la posibilidad que brindan en el cumplimiento de los objetivos a lograr en la formación del profesor de Biología.

- ❑ Las acciones metodológicas encaminadas a establecer las interrelaciones entre las disciplinas en el segundo año de la Carrera, se propone a partir de la Metodología de la Enseñanza de la Biología que, como disciplina integradora, permite que el estudiante trabaje con su objeto de la profesión desde el primer año, y en su relación con las restantes disciplinas en el proceso docente - educativo integra los contenidos esenciales para el desarrollo de los modos de actuación del profesional (anexo 15).

Estas interrelaciones pueden diseñarse en dos momentos:

- ❑ Metodología de la Enseñanza de la Biología / Formación Pedagógica General / Marxismo - Leninismo / Práctica de la Lengua Inglesa / Educación Física.
 - ❑ Metodología de la Enseñanza de la Biología / Zoología / Biología Celular y Molecular
- ❑ En el colectivo pedagógico del año se diseña el **sistema de tareas interdisciplinarias** partiendo de los objetivos de la práctica - laboral del año(anexo 16). Este sistema de tareas permitirá el desarrollo del trabajo científico-investigativo del estudiante como núcleo estructurador de su actividad científico - investigativa "concebir la enseñanza...como un tipo de trabajo, como una actividad productiva en sí misma cuyo resultado puede ser útil socialmente: la solución de un problema, el planteamiento de uno nuevo, la deducción de datos particulares a partir de otros generales, en resumen, la verdadera articulación del estudio y el trabajo" (Fariñas ,1998 p.3)

Las tareas interdisciplinarias son la forma de concretar la actividad científico - investigativa, contienen la lógica del proceso de investigación, permitirán la organización de las relaciones interdisciplinarias. Orientan las acciones que deben realizar los estudiantes en correspondencia con los objetivos del año para aplicar los contenidos por medio de la determinación y solución interdisciplinaria de los problemas educativos así como el control y autocontrol del proceso.

Los principales aspectos que posibilitan el diseño de la estrategia didáctica interdisciplinaria se pueden resumir en:

1. Las exigencias objetivas de los planes de estudio para **la formación interdisciplinaria de los profesores** en los Institutos Superiores Pedagógicos
2. El **trabajo científico interdisciplinario** en el colectivo pedagógico de año para el diseño y desarrollo de las acciones interdisciplinarias
3. La formación del estudiante en la actividad científico- investigativa como un **interobjeto** del trabajo científico interdisciplinario de los profesores en el colectivo pedagógico del año; que permitirá asumirlo como aspecto esencial por todas las disciplinas que integran el currículo de la Carrera.
4. La determinación de **fundamentos** para el desarrollo del trabajo científico del colectivo pedagógico, en marcos conceptuales, metodológicos y epistemológicos integradores, que promuevan acciones conjuntas.
5. Los contenidos de enseñanza como **ejes integradores** para la actividad científica y su relación sistémica con los demás componentes del proceso, en contextos interactivos para el aprendizaje.
6. La práctica laboral con un enfoque investigativo, como **núcleo integrador** de la actividad científico- investigativa, en la que se desarrolla la Metodología de la Enseñanza.
7. La Metodología de la Enseñanza de la Biología como **disciplina integradora** que permitirá las relaciones interdisciplinarias entre las disciplinas del año académico.
8. Un sistema de **tareas interdisciplinarias** para la actividad científico - investigativa que concreten las acciones a desarrollar en la actividad laboral y académica.

3.3.2 Etapas de la estrategia didáctica interdisciplinaria

La propuesta que fundamenta esta tesis se en el diseño de una estrategia didáctica interdisciplinaria, a desarrollar en el proceso docente - educativo de las diferentes disciplinas que integran el segundo año académico en la Carrera de Biología, que pretende coordinar las acciones de las disciplinas para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa a partir de los presupuestos teóricos ya analizados.

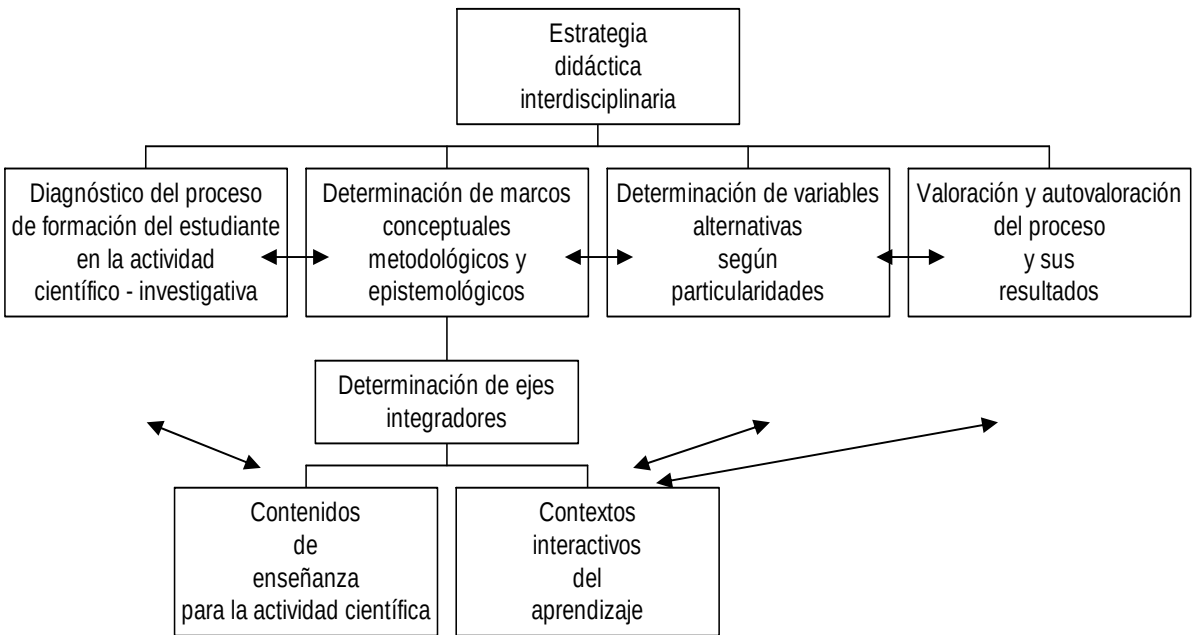
Esta estrategia requiere que el profesor en el ejercicio de sus funciones profesionales, logre la transformación creadora de los problemas que se presentan en su esfera de actuación, al propiciar la actividad científica de los estudiantes desde los primeros años de la Carrera.

El sistema de acciones que forma la estrategia describe la propia lógica del proceso de investigación. Debe ser diseñado y aplicado por los profesores que integran el colectivo pedagógico del año, partiendo de la determinación de los principales problemas en la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, la precisión de las contradicciones contenidas en el desarrollo de este proceso, su análisis en el colectivo pedagógico, la determinación de las variables a operacionalizar y las acciones para su introducción y evaluación en la práctica

pedagógica. Debe igualmente posibilitar su reevaluación y perfeccionamiento, al tener en cuenta las particularidades de su desarrollo.

La **estrategia didáctica interdisciplinaria** para la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa , consta de las siguientes etapas o pasos:

- I. Diagnóstico del proceso de formación del estudiante en la actividad científico - investigativa
- II. Determinación de marcos conceptuales, metodológicos y epistemológicos para el desarrollo del trabajo científico en el colectivo de año que precisa los ejes integradores, en lo que respecta a:
 - **contenidos de enseñanza para la actividad científica** (su relación sistémica con el resto de los componentes)
 - **contextos interactivos** del aprendizaje
- III. Determinación de variables alternativas a utilizar, partiendo de las particularidades individuales de cada sujeto de la enseñanza y del aprendizaje.
- IV. Valoración y autovaloración del proceso y sus resultado



En el diseño de la estrategia propuesta, en la etapa I, con el diagnóstico se precisan los objetivos de la estrategia , el **por qué** y el **para qué** se diseña la estrategia. En la etapa II , se determinan sus fundamentos, que permiten seleccionar los contenidos a utilizar en el proceso de interdisciplinariedad para el desarrollo de la actividad científico- investigativa, contiene **el qué y el cómo** del proceso docente educativo. La etapa III, posibilita adecuar la estrategia a las particularidades en que se desarrolla el

proceso, lo que requiere de una valoración de esta mediante la etapa IV, que permite su rediseño para introducirla nuevamente en la práctica. Analicemos cada una de las etapas o pasos indicados:

I. El diagnóstico del proceso de formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, debe determinar los logros y las insuficiencias alcanzados

por los estudiantes y el colectivo pedagógico, en el proceso formativo, en el nivel de precedencia el primer año y en el nivel en que se concreta la estrategia, en el segundo año de la Carrera.

El diagnóstico pedagógico implica no sólo conocer la realidad sino pronosticar su posible cambio y proponer las acciones que conducen a su transformación, contenido de las etapas sucesivas de la estrategia, en el qué y el cómo se modifica el problema determinado. Esta primera etapa permite además, resolver uno de los problemas fundamentales que enfrentan hoy los profesores y los departamentos de ciencias naturales en las escuelas, al no partir de los resultados del diagnóstico para introducirlos en estrategias que permitan perfeccionar el proceso de enseñanza del estado real al estado deseado.

La formación del estudiante en la actividad científica no se restringe al desarrollo de la metodología de la investigación, sino que de una forma más amplia debe asumir el proceso mediante el cual el estudiante, en el ejercicio del trabajo científico, se va apropiando de una cultura científica básica con la que asumirá sus funciones profesionales.

El diagnóstico inicial tomará como variables los ejes integradores: los **contenidos de enseñanza** (su relación sistémica con los demás componentes del proceso) y los **contextos interactivos** , variables estas que permiten precisar los indicadores para el diagnóstico que se explican en la **etapa II**, resumidos de la siguiente forma:

Ejes integradores:

➤ **Contenidos de enseñanza:**

- sistema de conocimientos de la actividad científico - investigativa
- sistema de habilidades propias de la actividad científico- investigativa
- actitudes hacia la ciencia y actitudes personales y ante la ciencia:
- valores hacia la ciencia y la actividad científica

➤ **Contextos interactivos para el aprendizaje:**

- que potencien el carácter necesario de la comunicación en el proceso de construcción del conocimiento,
- el aprendizaje como un proceso cooperado
- el sentido que para este tiene el bienestar emocional del sujeto en sus distintos sistemas de relaciones
- una atmósfera institucional que propicie el desarrollo de las potencialidades del sujeto del aprendizaje.

Estos ejes y sus indicadores deben estar contenidos en los instrumentos elaborados para el diagnóstico inicial en los Institutos Superiores Pedagógicos , en el primero y el segundo años de la Carrera, en los procedimientos y medios elaborados por el colectivo pedagógico para su trabajo metodológico a nivel de año y disciplina, que permitan además valorar los motivos e intereses de los estudiantes, por la actividad científico-investigativa, si estos se van modificando a medida que esta se desarrolla. El objetivo de la estrategia es el proceso de formación del estudiante en la actividad científico -

investigativa, en el segundo año de la Carrera de Biología en función de su desarrollo integral, por ello el diagnóstico de la actividad científico - investigativa debe estar contenido en el diagnóstico integral por medio de encuestas , entrevistas a los estudiantes y profesores, diarios y guías de observación, registro de evaluación sistemática, parcial y final de los resultados de la actividad del aprendizaje.

La práctica pedagógica del colectivo ha constatado la efectividad de la reunión en los primeros colectivos pedagógicos de los profesores y estudiantes del año precedente con el colectivo pedagógico del año que se inicia, que de forma directa permitan recoger la historia académica integral de cada estudiante y grupo para su caracterización. El intercambio entre los profesores del año que han culminado los estudiantes y del que comienzan es de una riqueza incuestionable para complementar los resultados de los instrumentos aplicados.

Otra experiencia desarrollada por el colectivo pedagógico como un instrumento para el diagnóstico, control y evaluación del proceso de la actividad científica, ha sido la organización del registro de asistencia y evaluación de los estudiantes, partiendo de los temas de investigación, lo que facilita que de forma sistemática, en la medida en que se identifique a cada estudiante con el equipo y el tema de investigación que desarrollan, socialicen los resultados que van obtenido en el proceso.

Es importante que los estudiantes conozcan que están desarrollando su actividad científico- investigativa por medio de una estrategia didáctica interdisciplinaria, el objetivo y las etapas que la conforman, así como los fundamentos e indicadores; que conozcan sus limitaciones y fortalezas para esta actividad. La actividad reflexiva y autoreflexiva de los estudiantes y los profesores desde la Etapa I de la estrategia tiene la posibilidad de ir adecuando y perfeccionando la misma, partiendo de las particularidades de los sujetos de la enseñanza y el aprendizaje.

La cultura científica delimita el análisis de la ciencia como actividad específica, mediante la cual los estudiantes se apropian de los resultados del trabajo científico y lo incorporan a su subjetividad, incluyéndolos en su actividad. En el ejercicio del trabajo científico se produce la apropiación de la cultura científica como proceso de adquisición de la experiencia histórica - social , que se encuentra en el contexto de su actividad profesional , en la interacción con su objeto de la profesión.

El trabajo científico, no se puede medir sólo por la aproximación del sujeto al objeto investigado sino además debe incluir la relación sujeto- sujeto, es una relación intersubjetiva. Contiene en su desarrollo la interrelación y cooperación entre los sujetos, en el equipo, el grupo, el colectivo de profesores y con los restantes sujetos del proceso, que exige su desarrollo interdisciplinario.

II. Determinación de marcos conceptuales, metodológicos y epistemológicos integradores, permitirá establecer los fundamentos para el desarrollo del trabajo científico en el colectivo pedagógico, que promuevan acciones conjuntas.

Marco conceptual: Se necesita que el colectivo de profesores trabaje consecuentemente con su interobjeto, en la formación del estudiante en la actividad científico- investigativa, existiendo comprensión de sus conceptos básicos:

- proceso de formación del estudiante
- cultura científica
- actividad científico - investigativa y su sistema de componentes
- trabajo científico
- investigación científica, su modelo teórico y metodológico

Marco metodológico: El colectivo pedagógico del año debe contribuir a la capacitación de los profesores para que asuman en cada disciplina los contenidos de la actividad científico - investigativa , estableciendo una relación dialéctica entre la lógica de la disciplina que imparte y la lógica del proceso de investigación, lo que implica asumirla desde el diseño de un sistema de tareas curriculares.

Marco epistemológico: Para su determinación se comparten los criterios de la Dra. Martínez Llantada (1998) cuando analiza cómo todo proceso docente- educativo se asienta básicamente en una teoría cognoscitiva que le da fundamento esencial para organizar la actividad del estudiante en su proceso de aprendizaje. La base epistemológica alude a la interrelación sujeto - objeto en el proceso de la actividad, a la relación del saber con la realidad, a los criterios de autenticidad y veracidad del conocimiento y a la relación entre lo sensorial y lo lógico del reflejo.

Se analizó en el primer capítulo, que el aprendizaje que el estudiante realiza por medio de la actividad científica es un proceso integral del sujeto en la construcción y reconstrucción del conocimiento. Por tanto, es necesario que el estudiante no sólo se aproxime a su realidad profesional para diagnosticarla, sino para determinar los problemas con los cuales interactuará, y así desarrolle sus intereses, seguridad emocional, autoestima; todos ellos, factores subjetivos importantes para aprender, de una forma productiva y creadora, lo que se logra mediante una adecuada comunicación dialógica en el desarrollo de un aprendizaje desarrollador.

Por ello, es necesario comprender la actividad científico - investigativa no sólo como la relación sujeto - objeto, sino además como relación sujeto - sujeto en la que el estudiante en su interrelación con el profesor, con otros estudiantes y profesionales de la educación asuma el aprendizaje como un proceso cooperado, que le produce bienestar emocional, lo que implica búsqueda y reflexión conjunta, desde una atmósfera interactiva sana.

La actividad científico - investigativa como proceso de relaciones interpersonales e intergrupales es un proceso de socialización que tiene por base la actividad práctico-investigativa por medio del trabajo científico en la asimilación y la aprehensión de conocimientos, habilidades, valores y actitudes para su actuación profesional, componentes de la cultura científica básica.

- **Determinación de ejes integradores:**
 - **Contenidos de enseñanza para la actividad científica (su relación sistémica con los demás componentes del proceso)**

La determinación de los marcos conceptuales, metodológicos y epistemológicos permite precisar como ejes integradores para la actividad científica, los contenidos de enseñanza compuestos por los siguientes aspectos:

El **sistema de conocimientos** de la actividad científico - investigativa: contradicción, problema científico, tareas , métodos y técnicas de investigación científica, diseño del proceso de investigación, así como también las características de este proceso sistémico, con referentes teóricos, metodológicos y cosmovisivos, de búsqueda intencionada. Es primordial en este sistema de conocimientos la importancia social de la ciencia por su función educativa, particularmente las ciencias biológicas por la influencia directa que tiene en el desarrollo social.

El **sistema de habilidades** estructurado en tres niveles, cada uno de los cuales aspira al logro de un grupo de acciones para la actividad científico -investigativa :

Primer nivel: Habilidades para la gestión de la información .

Segundo nivel: Habilidades de planificación del trabajo científico -investigativo.

Tercer nivel: Habilidades de ejecución y divulgación del trabajo científico investigativo.

Las **actitudes hacia la ciencia**,: curiosidad, respeto por las pruebas, flexibilidad mental, reflexión crítica y sensibilidad hacia el medio ambiente. Las **actitudes personales y ante la ciencia**: responsabilidad, colaboración con las tareas de grupo, desarrollo de la autoestima, la curiosidad, entre otras

Los **valores** hacia la ciencia y la actividad científica. El más importante es el amor por la ciencia, los resultados del trabajo científico , que serán incorporados por el estudiante en la medida en que sean significativos los conocimientos y habilidades logrados.

El diseño de los contenidos de enseñanza debe guardar relación con los demás componentes del proceso docente- educativo, así, junto con los contenidos propios de la actividad científico - investigativa, deben diseñarse métodos, medios, formas organizativas y evaluativas que propicien su adecuada organización. Se plasma en la estructura del diseño curricular, y en la profesionalidad del trabajo metodológico de cada profesor para determinar lo esencial de su objeto y que sepa encontrar los puntos de encuentro y las relaciones entre las restantes disciplinas del año académico.

➤ **Contextos interactivos para el aprendizaje** que potencien el carácter necesario de la comunicación en el proceso de construcción del conocimiento, el aprendizaje como un proceso cooperado y el sentido que para este tiene el bienestar emocional del sujeto en sus distintos sistemas de relaciones en una atmósfera institucional que propicie el desarrollo de las potencialidades del sujeto del aprendizaje en los Institutos Superiores Pedagógicos, en las escuelas de prácticas y en el vínculo con las instituciones científicas y la comunidad.

Corresponde a la **Metodología de la Enseñanza de la Biología**, por su carácter rector, integrar e interrelacionar el sistema de contenidos de las restantes disciplinas del año, tanto la de formación básica general como pedagógicas y las específicas y además organizar, planificar, dirigir y controlar el proceso docente educativo de la Biología en la escuela.

Lo distintivo del **segundo año** es que el estudiante se familiariza con el proceso docente- educativo en la escuela directamente , prepara y desarrolla clases y otras

formas de organización de la Biología en la escuela, las argumenta metodológicamente y las valora, partiendo de un problema didáctico existente en el Colectivo de Biología o en el departamento de Ciencias Naturales , a partir del cual elabora un diseño de investigación educacional. También realizan trabajo de formación motivacional y vocacional mediante la historia de la escuela, de la comunidad y del municipio, así como de las diferentes ramas de la Biología. Se tiene en cuenta la importancia del desarrollo de esta ciencia en el siglo XXI.

En la elaboración del diseño de investigación podrán determinar el problema pedagógico que incide en la enseñanza de la Biología y su correspondencia con la determinación del tema, objetivos, hipótesis, métodos, población y muestra, tareas de la investigación, cronograma de trabajo y bibliografía. Se requiere de un sistema de tareas para el desarrollo de esta actividad con carácter interdisciplinar (anexo 16)

Cada una de las disciplinas que integran el año permitirá el enfoque sistémico del objeto investigado, mediante la determinación de un conjunto de características que expresan sus partes o aspectos fundamentales, así como de las leyes o las regularidades, por medio de las cuales se precisa su comportamiento y que permitirá organizarlos en una articulación teórica.

III. La determinación de variables alternativas a utilizar, que parten de las particularidades individuales de cada sujeto de la enseñanza y del aprendizaje, permiten incorporar a esta actividad a todos los estudiantes.

Todas las disciplinas deben preparar a los estudiantes en la actividad científico - investigativa, aunque no dispongan de las mismas condiciones para estructurar el sistema de contenidos, y no todos los profesores estén capacitados o no tengan la experiencia necesaria para diseñar acciones interdisciplinarias mediante el trabajo cooperado, se podrá aplicar como variable alternativa:

- Asumir la estrategia interdisciplinaria de forma gradual; se pudiera comenzar por las disciplinas cuyos contenidos permiten determinar de una forma más directa, los puntos de encuentro, (Metodología de la Enseñanza de la Biología, Formación Pedagógica General, Marxismo - Leninismo, Práctica de la Lengua Inglesa) por tener una base de carácter más social. Las tareas interdisciplinarias se incorporan al diseño de cada disciplina según sus particularidades; en la disciplina Marxismo - Leninismo para la Carrera se incorporan las tareas interdisciplinarias en el desarrollo de cada asignatura(anexo 17)

Todos los estudiantes, aún los de mayores dificultades en el estudio, deben desarrollar la actividad científico- investigativa, en correspondencias con sus particularidades. La intención no puede orientarse a la selección de los estudiantes con mejores resultados académicos; la investigación es una función profesional que hay que desarrollar en todos para su adecuado desempeño profesional en la práctica, mediante el ejercicio del trabajo científico, teniendo presente las particularidades de los estudiantes y del grupo se pueden desarrollar las variables alternativas siguientes:

- Adecuar las tareas a las particularidades de cada estudiante para que la actividad científica se desarrolle partiendo de sus intereses, lo que no significa que dejen de asumirla sino que se atienda a sus diferencias individuales.
- Movilizar los recursos psicológicos que hagan posible la aproximación del estudiante a la actividad científica, con motivaciones intrínsecas por ella. Uno de los recursos que puede fortalecer el proceso formativo es la determinación de las fortalezas y las debilidades de cada estudiante para la actividad científica y el rompimiento de barreras para acometerla. Es necesario aprovechar las experiencias de los estudiantes en este empeño, sus vivencias y emociones, aquellos que en actividades científicas hayan obtenido logros relevantes dentro del grupo y que posibiliten su socialización, no para presentarlos como excepcionales, sino para transformar su experiencia de modo asequible a la gran mayoría del grupo.
- Las técnicas seleccionadas y el clima que se crea en la clase son elementos decisivos para lograr el interés hacia la actividad para lo cual se pudieran emplear juegos de roles y técnicas psicodramáticas. En el desarrollo de cada tarea, el profesor puede ir seleccionando, de acuerdo con el contenido a desarrollar, diferentes técnicas que estimulen la dinámica del proceso de aprendizaje, como pueden ser: técnicas para el desarrollo del pensamiento lógico, de extracción de la información, de procesamiento de la información (Nerici, 1984).

Este paso debe realizarse de forma sistémica, partiendo de cada tarea orientada y en las diferentes instancias organizativas del proceso docente- educativo (tarea, tema, asignatura, disciplina, año), para ir ajustando la estrategia y determinar el grado en que se va cumpliendo el objetivo propuesto.

- En los talleres y en las diferentes clases se potencia la interacción grupal, la comunicación entre los estudiantes y entre estos y los profesores que participan en el proceso, ya sea en la escuela de práctica, en una clase interdisciplinaria o en la clase de la disciplina. Ahora bien, esto debe conjugarse con la consulta individual, la observación de las modificaciones de cada estudiante; lo grupal no debe descuidar el trabajo individual y en la actividad científico - investigativa es esencial la atención individual al estudiante en el desarrollo del proceso.

En ocasiones en la práctica profesional, se escuchan opiniones de estudiantes deseosos de investigar, pero que rechazan de forma inmediata la realización del diseño de investigación, resulta para ellos angustioso, el proceso de determinación de problemas, hipótesis, variables. Eso revela que la forma en que han sido orientados en este proceso, lejos de despertar curiosidad e interés, ha provocado rechazo en ellos. Alumnos con buenos resultados académicos no han sido capaces de detectar problemas, se sienten inseguros, carecen de iniciativa y persistencia para mantener sus criterios. Potenciar recursos para que el estudiante gane en seguridad y vea posible el logro del objetivo que se ha trazado y que debe mantener durante el proceso de investigación.

IV. Valoración y autovaloración del proceso y sus resultados

Partiendo de las particularidades individuales y grupales, el colectivo pedagógico de año, debe valorar cómo se desarrolla el proceso de aprendizaje, en el que el alumno debe asimilar por medio de la actividad científico - investigativa los contenidos propios de cada disciplina en el año académico e ir determinando las variantes a utilizar.

La estrategia interdisciplinaria exige la evaluación de los **ejes integradores**:

- Contenidos de enseñanza (su relación sistémica con los demás componentes)
- Contextos interactivos para el aprendizaje.

Estos ejes integradores fueron operacionalizados en la etapa II, muestran el grado en que se desarrolla la formación del estudiante en la actividad científica en el año académico

Las diferentes tareas interdisciplinarias planificadas por medio de un cronograma (anexo18) permitirán instrumentar los procedimientos para su desarrollo interdisciplinario y evaluar sus resultados sistemáticos y parciales. Es criterio de la autora que, no se puede medir un proceso sin un resultado, lo que debemos precisar que el resultado no puede ser sólo el final sino hay que tomarlos en su sistematicidad. La evaluación no puede dirigirse sólo a los conocimientos de las ciencias, sino al aprendizaje integral, debe comprobar, el cumplimiento de los objetivos y reorientar todo el proceso que sigue el alumno para aprender y desarrollarse integralmente, el qué y el cómo el alumno está aprendiendo el contenido, que equivale a decir: está desarrollando sus capacidades intelectivas, aprendiendo a resolver problemas, a ser creativo, a tomar decisiones, a ser honesto y solidario. Castro Pimienta, O(1999) analiza el enfoque integrador de la evaluación en la unidad de lo cognitivo y lo afectivo en el aprendizaje, como hecho social y personal, sin la absolutización de lo externo o de lo interno, sin distinguir el aprendizaje de lo instructivo y lo formativo, teniendo en cuenta su interrelación con la evaluación del trabajo del docente, al analizarla como un todo íntegro.

El diseño y la orientación de cada tarea permitirán su valoración en la sistematicidad del proceso, desde la selección del tema, la determinación del problema científico y su fundamentación teórica. El profesor tiene la posibilidad de observar, registrar, valorar la marcha del proceso e incorporar al estudiante a este, con sentido crítico.

La evaluación de la estrategia didáctica interdisciplinaria debe aportar, junto al cumplimiento del objetivo a lograr, la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, el proceso sistémico de reflexión de los profesores y los estudiantes sobre su práctica, y sobre la toma de decisiones que posibilite su retroalimentación. El concebirse como etapa de la estrategia didáctica, la valoración y autovaloración del proceso, no significa que se limite a un momento y tiempo determinado; esta debe expresarse en toda la estrategia, de modo que se dimensione en cada una de las etapas, desde el diagnóstico del proceso hasta la valoración de los resultados.

Incorporar al estudiante a la estrategia conscientemente, permitirá la reflexión de su actividad, valorar en cada etapa qué les falta por conocer, cuán bien están realizando la

misma, si están trabajando por encima o por debajo de sus posibilidades, cómo pueden dar respuestas a las exigencias planteadas por el colectivo de profesores, e ir adecuando cada etapa en la práctica.

El diseño de la estrategia didáctica interdisciplinaria propuesta fundamenta:

- ❑ El proceso de formación interdisciplinaria del estudiante en la actividad científico - investigativa por medio del ejercicio del trabajo científico, como proceso socializador que permite la apropiación de la cultura científica básica en el desarrollo del futuro profesor.
- ❑ Criterios teóricos y metodológicos para orientar y desarrollar la actividad científico-investigativa de los estudiantes, a partir del trabajo científico interdisciplinario de los profesores en el colectivo pedagógico del año
- ❑ Las bases de un aprendizaje orientado al cambio y a la transformación de la realidad educativa, con la cual interactúa el estudiante por medio del trabajo científico, en la búsqueda constructiva del conocimiento, y una actitud científica, íntimamente relacionada con el objeto de la profesión del estudiante. Sólo en el ejercicio del trabajo científico el estudiante puede interiorizar la influencia educativa del significado de los valores hacia la ciencia y la actividad científica
- ❑ El lugar del estudiante y su aprendizaje en el sistema que integra la actividad científico - investigativa
- ❑ Cómo vincular permanentemente la teoría y la práctica mediante la actividad científica, favoreciendo la reflexión, crítica y una construcción teórica más integral de la realidad educativa.
- ❑ Cómo propiciar el desarrollo de intereses profesionales al involucrar al estudiante en la solución de los problemas de su práctica laboral, lo que exige su participación creadora en la búsqueda de alternativas para el desarrollo.
- ❑ Cómo convertir la clase en un espacio favorecedor del aprendizaje en que interactúan permanentemente lo académico y lo laboral mediante la actividad científico- investigativa.
- ❑ Cómo detectar y analizar los problemas del proceso docente - educativo que con más frecuencia se dan en la escuela e integrar las acciones de las disciplinas del año académico en la solución de los mismos.

Aspiramos a la formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, como vía para la apropiación de una cultura científica básica, lo que requiere de una educación sistémica en el ejercicio del trabajo científico, dirigida al desarrollo de un pensamiento reflexivo, crítico, creativo, que condicione su formación integral como futuro profesional.

Para la formación del estudiante en la actividad científico -investigativa es conveniente una estrategia didáctica interdisciplinaria, que se desarrolle a partir del ejercicio del trabajo científico interdisciplinario, que como modelo para el aprendizaje, debe ser

desarrollada por los profesores en el contexto del colectivo pedagógico del año, reforzando las tendencias integradoras del saber científico y el carácter socializador del proceso educativo para la apropiación de una cultura científica básica.

En el segundo año de la Carrera de Biología en particular, según se ha analizado, el trabajo científico curricular, posibilita que el estudiante se familiarice con el proceso docente educativo en la escuela, comience a preparar y desarrollar clases y otras formas de organización de la Biología, realizando trabajo de formación motivacional y vocacional mediante la historia de la escuela, de la comunidad y el municipio, así como de las diferentes ramas de la Biología, atendiendo a la importancia del desarrollo de esta ciencia en el siglo XXI, es decisiva la actividad científica interdisciplinaria como modo de actuación en su actividad académica y laboral.

Conclusiones

- ❑ En los Institutos Superiores Pedagógicos en función del desarrollo cualitativamente superior del futuro profesor, adquirir una cultura científica básica debe ser el presupuesto fundamental para su formación interdisciplinaria en la actividad científico - investigativa , como una de las exigencias de la educación contemporánea en función de formar una cultura general integral para su desempeño profesional.
- ❑ Lograr el desarrollo del estudiante, y específicamente del futuro profesor, en la actividad científico - investigativa, no puede ser responsabilidad de una disciplina, sino que debe responder a las condiciones institucionales, a la integración de estrategias interdisciplinarias en acciones conjuntas entre las disciplinas que conforman el currículo de la Carrera. La interdisciplinariedad como base para el diseño de una estrategia didáctica es el proceso que permite establecer la interrelación y cooperación entre las disciplinas del currículo debido a objetivos comunes, incorporando nuevas cualidades integrativas no inherentes a cada disciplina aislada, sino a todo el sistema que conforman, a fin de lograr cambios en el interobjeto, que conduce a una organización teórica más integral de la realidad y de la formación del futuro profesor.
- ❑ En el diseño de la estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del futuro profesor en la actividad científico- investigativa es esencial la relación actividad - trabajo - cultura . El trabajo científico del estudiante como proceso socializador y núcleo estructurador de la actividad práctica investigativa, debe permitir la apropiación de la cultura científica básica en la determinación de los problemas educativos inherentes a la formación de niños adolescentes y jóvenes.
- ❑ Por la naturaleza compleja de su objeto de estudio y la necesidad de enfocar las múltiples interconexiones que forman la unidad totalizadora de su realidad, la

investigación educativa se debe desarrollar en la relación dialéctica entre disciplinariedad e interdisciplinariedad, incorporando la utilización de las tecnologías de la información al desarrollo de las ciencias de la educación, lo que forma parte de las exigencias para la formación científico - investigativa de los futuros profesores.

- ❑ La organización del trabajo científico interdisciplinario en la estrategia didáctica propuesta se hace factible por las particularidades del interobjeto determinado en el proceso de formación del estudiante en la actividad científico - investigativa, aspecto esencial asumido por las disciplinas que integran el año académico , con el cual interactúan para contribuir a la apropiación de la cultura científica básica. La actividad científico - investigativa tiene la particularidad de promover la problematización, comprensión de vínculos, de nexos esenciales, complementariedad, construcción pluridimensional del objeto para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias.
- ❑ Al abordar de una forma más integral los problemas profesionales, el diseño de las disciplinas integra los contenidos de la actividad científica con la lógica de su desarrollo, lo que fortalece su valor axiológico y su concepción humanista. La interdisciplinariedad asumida en el diseño de una estrategia didáctica para la formación del estudiante, es una vía que permite lograr la apropiación de la cultura científica básica para asumirla en el modo de actuación profesional.
- ❑ La propuesta de determinar, en la apropiación de una cultura científica básica, el presupuesto fundamental para la formación interdisciplinaria del futuro profesor en la actividad científico - investigativa debe permitir, superar el criterio instrumental y multidisciplinario del desarrollo de la actividad científico - investigativa en la formación de los futuros profesores e incorporarla como trabajo científico curricular desde los primeros años de la Carrera.
- ❑ El colectivo pedagógico del año es el nivel organizativo del trabajo científico interdisciplinario para diseñar e instrumentar la estrategia didáctica por medio de marcos conceptuales, metodológicos y epistemológicos integradores, fundamentos científicos para establecer las relaciones interdisciplinarias. El trabajo científico interdisciplinario en el colectivo pedagógico del año, debe constituir un modelo para el aprendizaje, reforzando las tendencias integradora del saber científico y el carácter socializador del proceso educativo.
- ❑ La estrategia didáctica interdisciplinaria propuesta está diseñada mediante la realización de cuatro etapas o pasos, que tiene como elemento esencial en el proceso de formación del futuro profesor en la actividad científico - investigativa, determinar las principales contradicciones, que permitan precisar los fundamentos científicos para desarrollar las acciones interdisciplinarias en el segundo año de la Carrera de Biología.

- ❑ El ejercicio del trabajo científico del futuro profesor en la actividad científico - investigativa , debe ser un proceso socializador y de apropiación de la cultura científica básica en el que el estudiante se prepare en el desarrollo de sus funciones como futuro profesor de Biología de una forma más integral , objetivo de la estrategia didáctica interdisciplinaria propuesta.

Recomendaciones

- ❑ Continuar perfeccionando la estrategia didáctica interdisciplinaria propuesta y elaborar los materiales didácticos para su introducción en el 2do año de la Carrera de Biología. Sugerir a la Institución concretar un proyecto para validar la estrategia propuesta , que permita dar continuidad al trabajo y medir su impacto en la formación de los estudiantes.
- ❑ Divulgar y socializar mediante diferentes vías el diseño y fundamentación de la estrategia didáctica propuesta en la presente Tesis.
- ❑ Sugerir a la Institución que los fundamentos de esta tesis sean empleados como uno de los referentes para los cambios curriculares que con carácter interdisciplinarios debe acometer el Instituto Superior Pedagógico " Enrique José Varona ", como respuesta a las exigencias de la educación contemporánea.
- ❑ Sugerir a la Institución la capacitación de los profesores en el trabajo científico interdisciplinario, que promueva el diseño de estrategias didácticas en el marco de los colectivos pedagógicos.

Bibliografía

ABREU GEBRAN, R. Una propuesta de trabajo interdisciplinario, En Revista Didáctica vol. 30. Sao Paulo. 1995

ACOSTA CRUZ, ROSA. Diseño del componente investigativo en la asignatura de formación pedagógica general . Tesis de maestría. ISPEJV, 1998.

ACC y AC URSS. La Dialéctica y los métodos científicos generales de investigación. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana. 1985

ACC-URSS. El socialismo y la ciencia. En Serie: Problemas del mundo contemporáneo, Redacción de ciencias sociales contemporáneas, Moscú .1987

ADDINE , FÁTIMA Alternativa para la organización de la práctica laboral investigativa en los Institutos Superiores Pedagógicos. Tesis (Doctorado). ISPEJV 1997

ADDINE ,F Y BATISTA, G. Formación permanente de profesores. Retos del siglo XXI. Curso Prereunión del evento de Pedagogía , 2001

ALONSO ONEGA, HILDA. Apuntes sobre las investigaciones Interdisciplinariedad.
Revista Cubana de educación Superior. Vol. 14 no. 2 1994

ALVAREZ DE ZAYAS, C . La escuela en la vida . Editorial Academia. La Habana. 1991

_____. Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente
educativo. Editado por la UMSA , La Paz .1992

_____. Hacia una escuela de excelencia. Editorial Academia. La
Habana. 1996

_____. Pedagogía como ciencia. Editorial Felix Varela. Ciudad de la
Habana. 1998

_____. La pedagogía como ciencia. Epistemología de la educación.
Ciudad de la Habana, Edición electrónica. 1999

_____. El diseño curricular. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de
la Habana, 2001

ALVAREZ, MARTA Potenciar las relaciones interdisciplinarias en los ISP. Ponencia
presentada en Pedagogía 99. 1999

ARANA ERCILLA, M La renovación de la formación socio- humanista básica del
ingeniero. Tesis (doctorado).ISPJAE, 1995

BANDEIRA, M (et.al). Una investigación sobre habilidades para el aprendizaje para
el aprendizaje científico. En Revista Enseñanzas de la Ciencias. Editada en
Universidad Autónoma de Barcelona, Vol. 13. No 1 marzo .1995

BANDINA ,J Y DUPRE, F. Una investigación sobre habilidades para el aprendizaje
científico. En Revista Enseñanza de las Ciencias no. 1 .Editada en Madrid Marzo
95.

BELTRAN LLERA Y BUENO. Psicología de la Educación. Editorial Boixareu
Universitaria. Barcelona. 1995

BERNAL, JOHN. La ciencia en la historia. UNAM ; México. 1986

BETANCOURT MOREJÓN (et.al). Pensar y crear. Educar para el cambio. Editorial
Academia. 1997

BETANCOURT MARTÍNEZ, B Apuntes sobre la política cultural de la Revolución
Cubana . Ponencia Ministerio de Cultura. 1999.

BLANCO , ANTONIO (et.al) Sociología de la Educación: su lugar en la
formación de profesores. Facultad de Ciencias de la Educación. ISPEJV. Ciudad de la
Habana. Libro Electrónico. 1994

BLANCO, GUILLERMO . Universidad e integración del saber en Revista Docencia Vol
6 no. Dic. Universidad de Guadalajara. Pág. 13- 21.1997

BORGES, YOLANDA. Algunas Particularidades de la información científica para las
ciencias sociales. Trabajo de Diploma Carrera de Informática .1994

BRAVO REYES, CARLOS. Tecnología Educativa. Apuntes para un libro de texto,
Documento electrónico, 1995

BRUNNER, J .Actos de significados. Más allá de la revolución cognitiva. Editorial
Alianza, Madrid, 1992

_____. Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafío. Fondo
de Cultura Económica. Chile. 1990

BRUNO, WILMS. Didáctica de la actividad científica en el marco de una disciplina e
interdisciplinariedad en las condiciones de unidad de la enseñanza y la investigación
en los CES. En Revista La Educación Superior Contemporánea 2 1995

BUNGE, MARIO. Epistemología . Editorial Ariel, Barcelona. 1990

_____ La investigación científica. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana. 1972

CABRERA ALCÁNTARA Y ADORNA Alternativa para la aplicación de las relaciones interdisciplinarias en Química y Geografía . Trabajo de Diploma ISPEJV, 1998.

CAÑAL , P Y GARCÍA, M. Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación .Serie Fundamentos no. 7 Colección Investigación y Enseñanza . Díada Editorial, España. 1997

CARBALLO BLANCO ,M. LA integración de los planes de estudio un reto de nuestro tiempo . Ponencia presentada al Evento Internacional de Pedagogía 98.1998

CÁRDENAS CEPERO (et.al) El colectivo pedagógico de año. Sus funciones. Conferencia. Impresión ligera. ISPEJV: Ciudad de la Habana, 1999

CARDOSO RODRÍGUEZ , M. La formación de jóvenes científicos y su organización; una experiencia válida en un país en vías de desarrollo. Tesis de Maestría. CENIC. 1997

CARTAY, R. Los equipos interdisciplinarios : Revista Planiuc Vol. 2 no.3 Enero - Junio , Venezuela .1998

CASTELLANOS SIMÓN, B Retos de la investigación en la educación. Material electrónico. Centro de Estudios Educativos . ISPEJV 1996

_____ Metodología de la Investigación educativa. La planificación de la investigación . Material electrónico. Centro de Estudios Educativos . ISPEJV 1996

_____ La investigación socio crítica en el contexto del paradigma participativo. Material de apoyo para el curso de investigación educativa. Centro de Estudios Educativos. ISPEJV Material electrónico. 1998

_____ Investigación educativa. Nuevos escenarios, nuevos actores , nuevas estrategias : Material de apoyo para el curso de investigación educativa. Centro de Estudios Educativos . ISPEJV . Material electrónico. 1998

_____ Paradigmas de la investigación educativa. Centro de Estudios Educativos . ISPEJV . Material electrónico . 1998

CASAS ARMENGOL, MIGUEL .Universidad y Nuevas tecnologías de la información en Revista Universitas 2000 no.2 1992 pág. 31

CASTRO, FIDEL. Discurso pronunciado en el acto de graduación del Destacamento Pedagógico Universitario "Manuel Ascunce Domenech ".Ciudad Escolar Libertad. 1991

_____ . Discurso en el acto por el día de la ciencia. En Periódico Granma del 17 de Enero .1997

_____ . Globalización contra Neoliberalismo. Editora Política, La Habana. 1999

_____ . Intervención de Fidel en el Encuentro Internacional de Economía " Globalización y problemas del Desarrollo" La Habana. En Periódico Granma 20 de Enero .1999

CASTRO PIMIENTA, O. Evaluación integral, del paradigma a la práctica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1999

CÁTEDRA DE PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA Aproximación a la sistematización y contextualización de los contenidos didácticos y sus relaciones Informe de investigación. Facultad de Ciencias de la Educación, ISPEJV. 1999

CHADWICK CLIFTON Estrategias de Aprendizaje. Editorial Morata. Madrid. 1997

CHÁVEZ RODRÍGUEZ, JUSTO. Del Ideario Pedagógico de José de la Luz y Caballero . Editorial Pueblo y Educación , Ciudad de la Habana. 1992

- Enfoque de la investigación educativa en América Latina. Conferencia Magistral al III Simposio Iberoamericano de Investigación y Educación .2000
- CHIRINO RAMOS ,M. V.** El desarrollo de habilidades para el trabajo científico investigativo en la formación profesional pedagógica. Tesis de Maestría. ISPEJV. 1997
- CHIRINO RAMOS M. V Y PARRA, I.** ¿Cómo formar el maestro investigador? Ponencia Presentada a Pedagogía 97.1997
- CHIBÁS ORTIZ, F** Creatividad y Cultura. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 2001
- CLARK , ISMAEL** Ponencia presentada al Evento Etica Cultura y Desarrollo. En Revista Bimestre Cubana, no. 9 Julio- Diciembre. 1998
- COMENIO , JUAN AMOS.** Didáctica Magna . Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana. 1993
- D´ AMBROSIO ,UBIRATAN** .La transdisciplinariedad y los nuevos rumbos de la educación Superior. Universidad Estatal de Campinas. Sao Paulo [http :/ vla.transdisc.htm](http://vla.transdisc.htm) 1999
- DANILOV , M.A.** Didáctica de la escuela media . Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 1980
- DAVIDOV, VASIL.** La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico . Editorial Moscú. 1989
- DE LA LUZ Y CABALLERO, J.** Escritos Educativos. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1991
- DE LA RUA. M** Una estructura curricular interdisciplinaria para la enseñanza de las Ciencias Sociales en cursos de formación de oficiales de mando. Tesis (doctorado).Academia de las FAR, 2000
- DEL LLANO, MIRTA Y TORRES, D.** EL componente investigativo en la formación de Licenciados en Educación. Ponencia Presentada al Evento Internacional de Maestro, Julio .1998
- DEL LLANO, MIRTA Y ARENCIBIA V.** Formación inicial y permanente de los profesores en los ISP. Ponencia presentada al evento de Pedagogía 99.1999
- DELORS , JACQUES.** La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la educación para el siglo XXI. Ediciones UNESCO. 1996
- DEWEY , J.** Democracia y Educación, Editorial Losada, Buenos Aires. 1916
- DÍAZ BARRIGA, FRIDA (et.al)** Metodología de Diseño Curricular para la Educación Superior, Editorial Trillas, México. 1995
- DÍAZ BORDENABE , Y MARTINS** Estrategias de enseñanza - aprendizaje. Orientaciones didácticas para la docencia universitaria. San José, Costa Rica. 1992
- DÍAZ DOMINGUEZ, T.** EL trabajo Metodológico para el proceso docente educativo en la Educación Superior. Ponencia Presentada al Evento Pedagogía 99.1999
- DOLGOV , K.M..** La cultura y el progreso social. Editorial Progreso. Moscú. 1980
- DOS SANTOS, THEOTOMIO.** Desarrollo cultural y científico: relación e interrelación. Revista Temas 9 de 1986 Ministerio de Cultura de Cuba. 1996
- ECO ,UMBERTO.** ¿Cómo se hace una tesis ?. Editorial Gedisa, Barcelona. 1987
- De Internet a Gutenberg. Conferencia pronunciada en la Academia Italiana degli studi avanzati en USA. [cervantes @flashnet.it](mailto:cervantes@flashnet.it). 1996
- ENCISO BARÓN, MAURO.** Interdisciplinariedad en las escuelas de ingeniería. En Revista Cubana de Educación Superior. Vol.12, no2. 1992
- ENGELS, FEDERICO.** Antidühing. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana. 1979

_____ Dialéctica de la naturaleza. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
1982

ENRIQUE O° FARRIL, ISORA La lectura crítica. Una alternativa para desarrollar el pensamiento y la expresión. Revista Varona no 25 del ISPEJV Ciudad de la Habana. 1997

ESPINA, MAYRA (et.al.) Cultura y desarrollo. Controversia. Revista Temas no. 15, Julio - Septiembre. 1998

FARIÑAS LEÓN, G. Maestro una estrategia para la enseñanza. Editorial Academia. La Habana. 1995

_____ La selección de tareas docentes en el proceso de dirección de la enseñanza superior. Universidad de la Habana. Material electrónico, 1998.

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, ANA. La competencia comunicativa como factor de eficiencia profesional del educador. Tesis de Grado para Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISPEJV. Ciudad de la Habana, 1996

FERNÁNDEZ DE ALIAZA, B La Interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de ciencias técnicas. Tesis(doctorado), ISPJAE, 2000

FERNÁNDEZ LEYVA, J . El desarrollo de las habilidades pedagógicas desde la Química Orgánica. Tesis de Maestría. Las Tunas. 1998

FERNÁNDEZ RAÑADA, M. La ciencia como cultura .Entrevista realizada por Miguel A Quintanilla. Maquinta@gugu.usal.es . 1998

FERNÁNDEZ PÉREZ, M. La profesionalización del docente. Ed. Escuela Española S.A., Madrid .1994

FIALLO, J La Interdisciplinariedad en la escuela : de la utopía a la realidad. Curso Pre-reunión. Ciudad de la Habana. Evento Internacional Pedagogía 2001

FIGUEROA ARAUJO, MAX (et.al) Transito hacia un nuevo contenido de la educación . La relación intermateria e importancia de la preparación y autopreparación de los maestros. En Seminario Nacional a Dirigentes y Metodólogos e Inspectores (Documento normativo y metodológico)1989

FOULQUIE, PAUL. Diccionario de Pedagogía . Ediciones Ikos-tau s.a, Barcelona. 1976

FUNDACIÓN NACIONAL SOBRE LA CIENCIA Indicadores sobre Ciencia y Tecnología de EU. Libro Electrónico [http ://www.scien. 1998](http://www.scien.1998)

GARCÍA INZA , M.L. Maestro Investigador : Desarrollo y evaluación de la inteligencia , talento y creatividad. Ponencia Presentada a Pedagogía 97. 1997

GARCÍA GARCÍA, A. Pedagogía de la Educación Superior. Material de apoyo para la maestría . La Paz. 1995

GARCÍA CAPOTE,E. (et.al) Sistema de ciencia e innovación tecnológica. Diplomado en gerencia de la innovación.. CITMA 1997

GARCÍA RAMIS, L Aspectos metodológicos de las relaciones entre el objeto y el problema de la investigación. Material electrónico, ICCP, Ciudad de la Habana, 2000

GEST , Tecnología y Sociedad . Tomo II. Editado por el Instituto Superior Politécnico J.A .Echeverría. Ciudad de la Habana 1998

GIL PÉREZ, D. La metodología de la investigación y la enseñanza de las ciencias : unas relaciones controvertidas . En Revista Enseñanza de las Ciencias 4 (2) 1987

_____ Contribución de la historia y la filosofía de la ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza como investigación. En Revista Enseñanza de la Ciencia, 11

(2).1993

_____ Tendencias y experiencias innovadoras en la enseñanza de la ciencia. Universidad e Valencia. Biblioteca Virtual de la O.E.I. Oficina Regional de Bogotá. bvirtual@oei.org.co .1998

GIMENO SACRISTAN ,J . El profesor como investigador en el aula: Un paradigma de formación de profesores , en Revista Educación y Sociedad no. 2 Madrid. 1993

_____ El currículum. Una reflexión sobre la práctica. Madrid Morata. 1988

GIORDAN, ANDRE Los orígenes del saber. De los conceptos personales a los conceptos científicos. En Serie Fundamentos No. 2. Colección Investigación y Enseñanza. Díada Editora S.L. Sevilla. 1997

GLIFFORD, GEERTZ. La interpretación de las culturas. Editorial Gadisa, México. 1997

GONCALVES, MARÍA PAULA. El decenio cultural, reflexiones sobre el decenio mundial para el desarrollo cultural 1988- 1997. UNESCO, Caracas. 1998

GONZÁLEZ REY, F. Comunicación personalidad y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995

_____ Epistemología cualitativa y subjetividad. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1997

GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, W. Algunas características de la organización del trabajo científico en las Universidades Cubanas. En Revista Cubana de Educación Superior no. 2- 3 de 1996

GUADARRAMA, PABLO. Humanismo , Marxismo y postmodernidad . Editorial de Ciencias Sociales. 1998

HARLEN, W. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Ed. Morata. Madrid .1989

HART DÁVALOS, A. El objetivo básico de la educación es la cultura. Ministerio de Cultura, La Habana. 1990

_____ Discurso pronunciada en el Encuentro Nacional de Extensión Universitaria. Ciego de Avila, 29 de Noviembre 1995

_____ El socialismo y la cultura en Cuba. Revista Contracorriente. Año 2 No.4. 1996

HECKHAUSE ,H. Relaciones interdisciplinarias. En Revista Internacional de Educación Superior Contemporánea no.2 /54 1997

HERRERA, NIVELIO Alternativa para la educación de los modos de actuación del maestro. Tesis de Maestría . ISPEJV. Ciudad de la Habana, 1997

HOLM, K Y HUBNER Introducción a los métodos de la sociología empírica. Alianza Editorial. Universidad Complutense de Madrid. 1995

IMBERNON, F. La formación del profesorado. Ed. Paidós. España, 1994.

JANTSCH , E. Interdisciplinariedad Seminario de la OCDE , presentada en la UNESCO, Bucarest. 1983

_____ Hacia la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en la enseñanza y la innovación. Revista de Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)no.34,Mexico,1980, <http://www.anuies.mx/anuies>.

KAHN, J.S El concepto de cultura: textos fundamentales. Editorial Anograma, Barcelona. 1997

KEDROV, B. M.. Clasificación de las ciencias. Tomo I y II. Editorial Progreso. Moscú. 1974

KUHN, THOMAS. La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia. Fondo de cultura económica, México .1982

_____. La estructura de las revoluciones científicas. Brevarios fondo de cultura económica, México .1986

LABARRERE REYES G Y G, VALDIVIA . Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1988

LABARRERE SARDUY, A Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1996

LABARRERE SARDUY, A Y VARGAS. La escuela desde una perspectiva cultural connotaciones para los procesos de desarrollo. Formato electrónico .1999

LAGE, AGUSTÍN, Ciencia, Innovación y Desarrollo. En Boletín electrónico. Vol. 1, No. 1, Enero - Marzo. Información Científica y Tecnológica de Cuba. Editado por el IDIC .1995

_____. Ciencia y desarrollo . En Revista publicada por la ALAD Chile. 1996

LAMAS J, RABASSA L(et.al) procedimiento para la articulación entre asignaturas. En Revista Cubana de Educación Superior vol 4 no.4 .1984

LAVIN, SONIA Educación y desarrollo humano en América Latina y el Caribe. Convenio Andrés Bello. Santafé de Bogotá, Colombia. 1996

LEITE ,DENISE (et.al) Formación de docentes en las universidades postmodernas. Universidad federal de Río Grande del Sur. Brasil , [http ://www2.uca.es/HEURESIS](http://www2.uca.es/HEURESIS). 1998

LENIN, V.I. Más vale poco y bueno. En Cultura y Revolución cultural en Lenin. Recopilación de la Editorial Moscú .1976

_____. Discurso pronunciado en el III Congreso de la Unión de Jóvenes Comunistas, 2 de Octubre de 1920 en LA Cultura y la Revolución Cultural. Editorial Progreso Moscú .1976

LEONTIEV, A.N. El pensamiento. Psicología para educadores. Instituto Cubano del Libro, Ciudad de la Habana. 1975

_____. Seis Conferencias sobre Conceptos básicos de la Psicología General. Ed. Ligeras Universidad de la Habana. 1977

_____. La actividad en la psicología. Editorial de libros para la educación. La Habana. 1979

LINTON , RALN. Cultura y personalidad. Fondo de Cultura Económica, México. 1989

LÓPEZ BALBOA Y PÉREZ MAYA Maestro Investigador ¿ cómo lograrlo ? Ponencia presentada al Evento Internacional de Pedagogía 1998

LÓPEZ , MERCEDES Como enseñar a usar los libros de textos. Editorial Pueblo y Educación, 1994.

LÓPEZ, LUIS. La ética del científico. Mínimo enfoque de un gran problema En Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Editorial Felix Varela, Ciudad de la Habana. 1994

LÓPEZ MORENO, G Cultura y Desarrollo. En Revista perspectiva para América latina y el Caribe en Cultura y Desarrollo . Vol. 1 Febrero ORCALC : Serie de la Oficina Regional de Cultura para América Latina y el Caribe. 2000

MACHADO BERMUDEZ, RICARDO Como se forma un investigador. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana. 1988.

MALAGÓN H. , MARIO (ET.AL) Reflexiones sobre los enfoques Interdisciplinarios en las carreras universitarias. Ponencia al II Taller Internacional sobre enseñanza. CEPES , 1996.

MAÑALICH SUÁREZ, ROSARIO Interdisciplinariedad y didáctica . En Revista Educación no. 94 Mayo - Agosto 1998

_____. Las facultades de Humanidades en las Universidades Pedagógicas : Un enfoque multidisciplinario. Ponencia presentada a Pedagogía 93.1993

_____. Interdisciplinariedad y didáctica: Vías para la transformación del desempeño profesional . Impresión Ligera ISPEJV. 1999

MARI LOIS, J Socialismo , trabajo y juventud. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana. 1988

MARÍN, JUAN LUIS (et.al). Las ciencias sociales la política y la crisis de los paradigmas. Revista Contra Corriente no. 3. 1996.

MARTÍ, JOSÉ. Cuadernos de apuntes. OC t XXI. Editorial Ciencias Sociales, Ciudad de la Habana. 1975

_____. Juicios Filosóficos OC t XIX. Editorial Ciencias Sociales, Ciudad de la Habana. 1975

_____. Escenas norteamericanas. OC tomo XIX . Editorial de Ciencias Sociales, Ciudad de la Habana. 1975

_____. Educación científica. OC tomo VIII Editorial de Ciencias Sociales, Ciudad de la Habana. 1975

MARTÍN, JUAN LUIS. La investigación social en Cuba (1959-97). En Revista Temas no. 16 y 17 del Instituto Cubano del Libro .1999

MARTÍN ROEDER, P Formación general y conocimiento escolar: soluciones al problema de la organización de los contenidos. Biblioteca Virtual de la O.E.I., Oficina Regional de Bogotá. [Oei4@gaitana](mailto:Oei4@gaitana.interred.net.co) interred.net.co 1999

MARTÍN SABINA, E. (ET.AL). Globalización, desarrollo y educación. Ponencia presentada a Pedagogía 99.1999

MARTÍNEZ LEYVA, CARLOS.- La noción de Interdisciplinariedad en el programa de formación docente del CISE en Revista Perfiles Educativos. Enero - Junio 1989,

MARTÍNEZ LLANTADA, M. Categorías, principios y métodos de la enseñanza problémica. Ed. Universidad de la Habana. 1986

_____. La enseñanza problémica de la Filosofía Marxista Leninista. Editorial de Ciencias Sociales, Ciudad de La Habana. 1989

_____. " La creatividad en la Escuela". Pedagogía 90. Palacio de las Convenciones. Ciudad de La Habana. 1990

_____. Actividad Pedagógica y Creatividad". Pedagogía 93. Palacio de las Convenciones. Ciudad de La Habana. 1993

_____. Calidad educacional, actividad pedagógica y creatividad. Editorial Academia. La Habana. 1997

MARTÍNEZ LLANTADA, M Y LORENZO, R Talento para la ciencia: estrategia para su desarrollo. Editorial Academia. La Habana. 1999

MARTÍNEZ, OSVALDO. Cultura y desarrollo. Periódico Granma 10 de noviembre. 1998

MATEO TORNÉS. Tipos históricos de la unidad del conocimiento científico. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana. 1986

MARX, C Y ENGELS, F. La ideología alemana. Editora Revolucionara, La Habana. 1966

MARX CARLOS . Fundamentos de la crítica de la economía política. Tomo I y II Editorial de Ciencias Sociales, La Habana. 1975

_____. El Capital Tomo I y III . Editorial de Ciencias Sociales, Ciudad de la Habana. 1980

_____. Prólogo de la Contribución de la Economía Política en Obras escogidas en tres tomos Tomo I, Editorial Progreso Moscú. 1976

_____. Discurso en el aniversario del Peoples Papers. OE Tomo I. Editorial progreso., Moscú.. 1982

_____. Manuscritos económicos y filosóficos de 1844. Editorial Pueblo y Educación. 1986

MAX CONTASTI. Interdisciplinariedad y Ciencias Sociales. El advenimiento de una nueva alquimia en Revista Universitas 2000 vol. II no.1 . 1989

MENDOZA, LISSETTE . Talleres acerca de la formación humanista. Facultad de Humanidades del ISPEJV : Impresión Ligera. 1998

A)_____. , La formación de valores un fenómeno complejo. Ponencia del ISPEJV. Ciudad de la Habana. 1999

B)_____. Perfeccionamiento de las vías y métodos de la formación de valores en niños y jóvenes. Informe de investigación, Facultad de Humanidades del ISPEJV .1999

MENDOZA, LISSETTE (et.al) . La interdisciplinariedad en la Facultad de Humanidades del ISPEJV y el cambio educativo en la Secundaria Básica. Equipo Interdisciplinario de la Facultad de Humanidades. Impresión Ligera. 1999

MERTON, ROBERT La sociología de la ciencia, tomo 2: Investigaciones Teóricas y empíricas. Versión española de Néstor Alberto. Alianza Editorial. Madrid. 1985

MESA CARPIO, NANCY La preparación de los alumnos para la actividad científico investigativa. Curso Pre - reunión Pedagogía 97.1997

_____. La preparación de los alumnos para la actividad científica. Tesis (Doctorado) . Universidad de Villa Clara. 1997

MEZHUIEV , V. La cultura y la historia. Editorial Arte y Literatura, Ciudad de la Habana. 1983

MICROSOFT CORPORACIÓN Enciclopedia multimedia. "Microsoft (r) Encarta (r) 00. EU. 1999

MITJANS MARTÍNEZ, A Creatividad. Personalidad y Educación. Ed. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1995

MIKÚLSKIY, S.R . Ciencia, historia de la ciencia, cienciaología, Editorial Academia, Ciudad de la Habana. 1985

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Plan de estudio C para la Licenciatura en Educación, Carrera de Biología. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 1990

_____. Enseñar a los alumnos a trabajar independiente: Tarea de los educadores. Impresora Gráfica del MINED. 1991

_____. Acerca del Trabajo Metodológico en los Institutos Superiores Pedagógicos, Impresión ligera, MINED, Cuba. 1993

_____. Programas Directores. Plan C, Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana. 1993

_____. La Educación en Cuba, Encuentro Pedagogía 97, Ciudad Habana. 1997

_____. Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el Ministerio de Educación Resolución Ministerial no. 85/99 1999

MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. Reglamento del trabajo docente
Metodológico Resolución. no. 105/82 y 150/ 83.1983

Reglamento del trabajo científico - técnico en la
Educación Superior. Junio 1980

Reglamento para el trabajo docente y
metodológico .Resolución no. 269/91.1988

Tendencias internacionales de la creación científica
y tecnológica de las universidades. Documento html, 1999

MIRANDA ,T (et.al) “Diseño, desarrollo y evaluación del currículo de la formación del
profesional de la educación de la escuela cubana”. Material electrónico, ISPEJV
1999

MORALES SÁNCHEZ, VÍCTOR Los trabajos de grado: crítica y alternativa en Revista
Cubana de Educación Superior no. 2-3 pág. 58-68.1994

MORENZA PADILLA, LILIANA. Bases Teóricas del aprendizaje. Editado por la
Asociación Mundial de Educación Especial. Lima. 1998

MORIN, EDGAR Carta de la transdisciplinariedad. Convento de Arrábida, Noviembre.
<http://www.transdiscip.morin.html> .1994

Introducción al pensamiento complejo Compilación de ensayos.
España. Editorial Gedisa. Libro electrónico. <http://www.complej.html>. 1995

Por una reforma del pensamiento. En Revista El Correo de la
UNESCO de Febrero .1996

NARLIKAR, J. Poner la ciencia al alcance de todos. En Revista Correo de la
UNESCO, Abril. 1996

NAVARRO, DESIDERIO Cultura, ideología y sociedad. Antología de estudios
martianos sobre la cultura. Editorial arte y literatura, La Habana. 1995

NÉRICI, I.G. . Hacia una didáctica general dinámica. Editorial Kapeluz. Buenos
Aires .1984

NIEDA, JUANA Y MACEDO, BEATRIZ. "Un Currículo Científico para Estudiantes de 11
a 14 años". Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la
Cultura (OEI), Coedición UNESCO, Santiago de Chile . Formato electrónico. [http//
www.oei.org.co/oeivirt/curricie](http://www.oei.org.co/oeivirt/curricie) 1987

NUÑEZ JOVER, JORGE Interpretación teórica de la ciencia. Editorial de Ciencias
Sociales, Ciudad de la Habana. 1989

Filosofía, ciencia y desarrollo social en América Latina. Tesis
de doctorado. Universidad de la Habana, 1991

Ciencia, tecnología y Sociedad. En Problemas Sociales de la
Ciencia. Editorial Felix Varela, Ciudad de la Habana .1994

Ciencia y desarrollo : explorando el pensamiento

latinoamericano en Filosofía en América Latina, Editorial Felix Varela, La Habana.
1998

La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Libro
electrónico. Ciudad de la Habana, 1999

NUÑEZ JUNCO, SILVIA . Interdisciplinariedad , una propuesta de aplicación para la
formación de profesores de Biología. Tesis (Maestría) . ISPEJV , Ciudad de la
Habana, 2000

NUÑEZ PAULA, ISRAEL. Información aspectos socio- psicológicos Vol. I y II
Publicado IDICT, La Habana .1994

OJALVO MITRANY, V La investigación educacional y su influencia en la practica educativa , panorama de la situación latinoamericana. CEPES ; Material electrónico. 1998

ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS. VII Cumbre Iberoamericana de Jefe de Estados y Presidentes de Gobierno. Declaración de Oporto. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura. En weboei @oei.es 1998

ORTIZ , FERNANDO . Entre cubanos psicología tropical. Editorial de Ciencias Sociales, LA Habana. 1987

_____ Mensajes de la Institución Hisponocubana de Cultura , en Fernando Ortiz y la Hispanocubana de Cultura de Carlos del Toro González. Fundación Fernando Ortíz , Ciudad de la Habana. 1996

PADRÓN ZAMORA, MERCEDES. Formación y desarrollo de habilidades profesionales pedagógicas en los estudiantes de los dos primeros años de la carrera de Biología en la Licenciatura de Educación. Tesis de Maestría del ISPEJV. 2000

PANSZA, MARGARITA Notas sobre planes de estudio y relaciones disciplinarias en el currículo, En Revista Perfiles Educativos no. 36 , Abril - Mayo . México. 1987

PARDINAS, FELIPE Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. Editorial Ciencias Sociales. La Habana. 1987

PARRA VIGO, ISEL La enseñanza centrada en el estudiante:Una vía para la profesionalización pedagógic del maestro. Tesis (maestría),ISPEJV, 1997

PERERA, FERNANDO. Diseño curricular de la Física estableciendo relaciones interdisciplinarias con la Biología. Informe de Investigación ISPEJV .1998

_____ La formación interdisciplinaria de los profesores de Ciencia: Un ejemplo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física. Tesis de Doctorado. ISPEJV, 2000

PEREYRA, MIGUEL, Globalización y descentralización de los sistemas educativos. Ediciones Pomares, Barcelona. 1998

PÉREZ, G Y NOCEDO, IRMA. Metodología de la investigación pedagógica y psicológica. Editorial Pueblo y Educación. 1989

PÉREZ GÓMEZ. La cultura escolar en la sociedad neoliberal . Ediciones Morata, Madrid. 1998

PÉREZ PANTALEÓN, GUILLERMO (et.al) ¿Cómo lograr la articulación entre asignaturas diferentes ? . Ponencia III Taller Internacional sobre la enseñanza. CEPES, 1996.

PEÑA ACOSTA. Una propuesta alternativa para introducir el enfoque investigativo en los prgramas de Química de 10mo. Grado. Tesis de Maestría. ISPEJV 1998

PIAGET, J. Las estructuras cognitivas. Editorial Siglo XXI ,Madrid .1978

PLACENCIA, ALEIDA (et.al). Metodología de la investigación histórica. Editorial Pueblo y Educación .1990

PONCE SOLOZÁBAL, JOSÉ Dialéctica de las actitudes en la personalidad. Ciudad de la Habana, Editorial Científica - Técnica .1983

PORLAN, RAFAEL Y GARCIA Constructivismo y Enseñanza de la Ciencia. Serie Fundamentos No. 2 . Colección Investigación y Enseñanza. Díada Editora S.L. Sevilla. 1997

PORRO, MIGDALIA Y BÁEZ, MIREYA. Práctica integral del Idioma Español. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 1983.

PORTELA FALGUERAS Tendencias de la Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje. Curso Prereunión . Pedagogía 99. 1999

PRIETO J, ABEL. La cultura cubana: resistencia, socialismo y revolución en Revista

Cuba Socialista no.2 1996

PRUNA GOODGALL, PEDRO. J.B.S. Haldane y la Biología Contemporánea. En Revista Elementos, no19, Vol3, Universidad Autónoma de Puebla. 1993

_____. Ciencia: ethos y método. Centro de Estudios de Historia de la Ciencia . La Habana 1995

_____. Introducción al estudio de la ciencia y la tecnología. Notas para un curso. Material electrónico 1999

PUPO, R. La actividad como categoría filosófica. Editorial Ciencias Sociales, Ciudad de La Habana. 1990

QUINTANILLA, MIGUEL A. La misión y el gobierno de la Universidad Abierta. Universidad de Salamanca en <http://cts.usal.es/epoc.maquinta@gugu.usal.es> 1998

_____. El reto de la calidad en las universidades. Universidad de Salamanca. En <http://cts.usal.es/maquinta@gugu.usal.es> 1998

_____. Técnica y Cultura. Universidad de Salamanca en <http://cts.usal.es> 1998

_____. La ciencia como cultura. Entrevista con Fernández Rañada. En <http://cts.usal.es/maquinta@gugu.usal.es>. 1998

RAMÍREZ CRESPO M (1999) Estrategia para el Aprendizaje. En Tesis de Maestría. ISPEJV. 1999

REDONDO BOTELLA,L Lecturas sobre métodos y técnicas de la investigación social. Universidad de la Habana, Ciudad de la Habana. 1986

RIVERO ALVISA, D. El quehacer de los científicos sociales y la posibilidad de su integración en Latinoamérica para enfrentar la globalización neoliberal. En Revista Bimestre Cubana no. 11 de Julio- Diciembre. 1998

RODRÍGUEZ NEIRA, TEÓFILO. Interdisciplinariedad : Aspectos básicos. En Revista Aula Abierta no. 69 , jun.. Universidad de Oviedo pág. 3- 21.1997

RODRÍGUEZ PALACIOS, ALVARINA Consideraciones teóricas metodológicas sobre el principio de la relación intermateria a través de nexos conceptuales. En Revista Cubana de Educación Superior. Vol V no.1 , 1985.

RODRÍGUEZ REBUSTILLO, M. Desarrollo de Habilidades para la investigación científica. En Revista Varona no. 15 del ISPEJV. Ciudad de la Habana .1985

RODRÍGUEZ REBUSTILLO (et.al) . La formación de los conocimientos científicos en los estudiantes. ISPEJV Material Electrónico. 1999

RODRÍGUEZ, M Y BERMÚDEZ, R Psicología del pensamiento científico. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 2000

ROJAS SORIANO, M. Formación de investigadores educativos, una propuesta de investigación. Editores Plaza y Valdés, México, 1996.

ROSENTAL ,M Y IUDIN, P. Diccionario Filosófico, Editora Política, Ciudad de la Habana. 1986

RUSSELL, B. Divorcio entre la ciencia y la cultura Discurso pronunciado el 28.

1 . 58 Publicado en El Correo de la UNESCO, Febrero .1996

SALAZAR FERNÁNDEZ, D La ciencia como fuerza productiva, una necesaria referencia a Marx. Ponencia .1995

_____. Diseño curricular de la disciplina Marxismo - leninismo para la carrera de Biología : Tesis de maestría . ISPEJV 1997

_____. Conocimiento científico y gestión de la información. Ponencia al II Congreso Internacional de Información, Palacio de la Convenciones. 1997

_____ Interdisciplinariedad como tendencia del desarrollo de la ciencia. Revista Electrónica Orbita Científica no. 9.1998.

_____ Hacia la determinación del concepto de cultura científica. Revista electrónica Orbita Científica. 14, 1999

_____ La formación del estudiante en la actividad científica y la gestión de la información. Ponencia Presentada al III Congreso Internacional de Información , Palacio de las Convenciones. 1999

SALCEDO, I (et. al). Metodología de la Enseñanza de la Biología. Ciudad de la Habana , Editorial Pueblo y Educación , 1992

SALGADO LABRADA, RAÚL Modelo pedagógico del componente investigativo de la asignatura Biorgánica. Tesis de Maestría. Las Tunas. 1998

SCURATI, C. Interdisciplinariedad y didáctica: fundamentos , perspectivas realizaciones. En Scurati y Damiano: interdisciplinaridad y didáctica. Ed. Adara, La Coruña, 1977.

SELLTIZ (et.al) Métodos de investigación en relaciones sociales. Editorial Rialp. Madrid. 1986

SIERRA BRAVO, E. Tesis doctorales y trabajo de investigación científica. Paraninfo S.A Madrid. 1986.

SIERRA SALCEDO, R Estrategias y alternativas pedagógicas. En Tesis de Maestría. ISPEJV. 1997.

STENHOUSE, L Investigación y desarrollo del curriculum. Ediciones Morata, Madrid. 1984

THEEZ POSCHNER, MARGARITA La formación en investigación educativa en la educación a distancia en Revista Cubana de Educación Superior vol. 14 no.2 .1994

TORRABLANCA (et.al). Democracia , desarrollo e integración. Editorial Troquel, Buenos Aires. 1998

TORRES SANTOME ,J La globalización como forma de organización del currículo. En Revista de Educación no. 282 Enero - Abril Universidad de Santiago de Compostela , Madrid. 1987

_____ Globalización e Interdisciplinariedad : el currículo integrado. Editorial Morata, Madrid. 1994

_____ La globalización como forma de organización del currículo en Revista de Educación no. 282. Enero - Abril . Madrid. Universidad de Santiago de Compostela pág. 103. 1997

UNESCO. Nuestra diversidad creativa. Informe de la Comisión Mundial de Cultura y desarrollo .París. 1996

_____ Transformar la formación docente inicial. Editorial Santillana, Santiago de Chile. 1994

a)_____ Informe Mundial sobre la Educación. Editorial Santillana, Santiago de Chile. 1998

b)_____ Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: visión y acción, Octubre, <http://www.education.unesco.org.educpag>. 1998

UREUBU ANDREW, O La cultura y la tecnología. Un estudio sobre el tema . Unesco, París. 1997

URIBE, A.L Dos modelos Universitario Interdisciplinarios en Revista Mundo Universitario, Abril - Junio , Colombia. 1980

URSAL, ARKADI Tendencias integradoras y científicas generales del conocimiento . Revista Problemas del mundo contemporáneo no. 60 AC- URSS. Moscú.1987

URSUL, A.D El desarrollo de la informática y la información de la sociedad: Aspectos metodológicos en Revista Actualidad Información Científico Técnica. No.1 ACC. 1990

VALCARCEL IZQUIERDO, R Estrategia interdisciplinaria de superación para profesores de ciencia. Tesis de Doctorado. ISPEJV. Ciudad de la Habana. 1998

VALDÉS CASTRO, P Y VALDÉS, R Tres ideas básicas de la didáctica de la ciencia. Material electrónico del ISPEJV. 1998

VALDEANU, G La interdisciplinariedad en la enseñanza: ensayo de síntesis. En perspectiva, Vol. XVII, no.4. UNESCO , París. 1987

VARELA FÉLIX. Miscelánea Filosóficas. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1992.

VARGAS ALFARO, ANA La promoción socio - cultural y el protagonismo desde una dimensión educacional comunitaria. Tesis de doctorado . ICCP, MINED .1999.

VARONA, ENRIQUE J . Trabajos sobre educación y enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana. 1992

VÁZQUEZ ALONSO Y MANASSERO . Actitudes relacionadas con la ciencia : Una revisión conceptual . En revista Enseñanza de la Ciencias. Editada en Universidad Autónoma de Barcelona, Vol. 13. No 3 , Noviembre .1995

VÁZQUEZ VALERO, M. Nuevas tecnologías de información En Revista Ciencias de la Información no.3 Sept. 1991.

VEIGA NETO, A . Currículo e Interdisciplinariedad. En Currículo cuestiones actuales. Sao Paul. Papirus editora. 1997

VELARDE, J (et. al) Compendio de epistemología, Madrid: Trotta , 1998

VICIEDO DOMINGUEZ, C ¿ Una didáctica para la formación de valores ?. En Revista Bimestre Cubana. No.9 Julio- Diciembre. 1998

VILLAFANE RODRÍGUEZ,H. El proyecto de aprendizaje como estrategia didáctica. En Revista Palabras de maestros no.30 Noviembre , Lima Perú. 1999

VIGOSTKY, L.S Pensamiento y Lenguaje, La Habana, Edición Revolución. 1968

_____ Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Editorial Científico Técnica, La Habana. 1987

VITIER, CINTIO. Algunas reflexiones en torno a José Martí. Conferencia Magistral.

Evento José Martí hombre universal, La Habana. 1992

YOPO, BORIS Metodología de la investigación participativa. CREFAL ; México .1984

YOSHIKAWA, HIROYUKI . Ciencia y tecnología, una relación fluctuante. En Congreso Mundial de la Ciencia. Conferencia. Budapest, 27 de Junio [http](http://www.unesco.org/science)

[://www.unesco.org/science](http://www.unesco.org/science). 1999

ZILBERSTEIN , J Y SILVESTRE, M Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador . Curso Pre- reunión de Pedagogía 99.1999