

Precisar el vago significado que abarca el término interdisciplinariedad, presupone una aclaración de lo que es una disciplina. Por tanto, empezaremos por delinear siete criterios que permiten definir cada disciplina desde un punto de vista epistemológico. Las diferencias que así se obtienen, representan criterios para delinear divisiones que no coinciden necesariamente con la organización tradicional de estructuras departamentales en las universidades actuales. Así pues, las clarificaciones propuestas sobre criterios epistemológicos, conducirán a una diferenciación de varios tipos de "interdisciplinariedad". Las consideraciones siguientes sólo son válidas para las disciplinas empíricas, es decir aquellas que se apoyan en la observación (y no para las puramente deductivas, como las matemáticas).

En este trabajo, el término "disciplina" es empleado en el mismo sentido que el de "ciencia", aunque "disciplina" conlleva la noción de "enseñar una ciencia". Ciertamente, hay una diferencia entre la ciencia como una actividad de investigación, y la disciplina como una actividad de enseñanza; diferencia que, por otra parte, no resulta únicamente del habitual "retraso científico" entre el úl-

timo estado de los hallazgos de investigación y lo que está enseñándose. Sin embargo, la ciencia es ciencia debido a que los resultados de la investigación tienen que ser necesariamente comunicados públicamente. La comunicación (o enseñanza) es una parte sustancial del proceso de clarificación del pensamiento científico, y por tanto de la ciencia misma.

## I. DISCIPLINARIEDAD

La disciplinariedad es una búsqueda científica especializada de una materia determinada y homogénea, exploración que consiste en producir conocimientos nuevos que desplazan a los antiguos. La actividad disciplinaria desemboca en una formulación y reformulación incesantes del actual cuerpo de conocimientos sobre una materia. Para caracterizar la naturaleza de una disciplina dada y distinguirla de otras disciplinas, es conveniente aplicar los siguientes siete criterios.

1. El "dominio material" (Piaget) de las disciplinas. El dominio o campo material comprende la serie de objetos, en el sentido habitual del término, en los que está basada la disciplina. Por ejemplo, la zoología se ocupa de los animales; la botánica de las

plantas; la sicología, la fisiología, la anatomía y la paleontología, del hombre; la historia de la literatura (nacional), la lingüística, la psicolingüística y la ciencia de la comunicación, del lenguaje, etc.

Tomando en cuenta el criterio de "dominio material", las diversas disciplinas se sobrepone considerablemente, y por esta razón resulta superficial e inútil definir las disciplinas señalando sus diversos campos materiales, o sus objetos. Por otra parte, la amplia sobreposición de disciplinas "vecinas" en sus campos materiales, parece ser la causa principal de que se hable de la "interdisciplinariedad" como una muy valiosa novedad. Ciertamente, esta sobreposición de los campos materiales incita a creer —erróneamente— que las disciplinas basadas en el mismo dominio material no sólo cooperarán entre sí, sino que se fusionarán en una sola disciplina.

2. El "dominio de estudio" de las disciplinas. La perspectiva desde la cual una disciplina considera el dominio material, aísla en éste un cierto sector de todos los conjuntos posibles de fenómenos observables. En suma, el dominio del estudio



de una disciplina consiste de varios subconjuntos, claramente circunscritos que ponen de relieve fenómenos de un mismo dominio material. Se trata, pues, de otra concepción de los objetos; de una disciplina más refinada que el dominio material. Pero sigue siendo una noción preconcebida, vagamente definida, del tipo de datos que, dentro de un cierto campo material, interesan a una disciplina en particular. Por ejemplo, el comportamiento (incluyendo la "vida mental" del hombre) es el dominio de estudio de la psicología, con toda la gama de las diversas clases de fenómenos observables; en tanto que las propiedades anatómicas,

físicas y químicas de las funciones corporales que mantienen vivo a un organismo, son el dominio del estudio de la fisiología.

En cierta medida, el dominio del estudio depende de los axiomas, es decir, de decisiones previas, dentro de una disciplina dada, en lo que a conceptualización, construcción de teorías y metodología se refiere (ver puntos 3 y 4). Por ejemplo, llevado a ello por consideraciones metodológicas y teóricas, el conductismo intentó excluir de la psicología los datos personales derivados de la introspección.

**3. El "nivel de integración teórica" de las disciplinas.** Este es el criterio más importan-

te de una disciplina. Toda disciplina empírica (esto es, excluyendo las disciplinas puramente teóricas como las matemáticas) intenta reconstruir la "realidad" de su dominio de estudios en términos teóricos, con el fin de apresar esa extraordinariamente compleja realidad y de entender, explicar y predecir los fenómenos y sucesos que conciernen a ese dominio. De este modo, la naturaleza categórica de los fenómenos observables que interesan al dominio de estudio, determina el nivel categórico de la integración teórica de los conceptos unificadores y fundamentales. En psicología, por ejemplo, el nivel de integración teórica es el compor-

tamiento de todo el organismo (o personalidad) en tanto sistema molar que actúa en un ambiente percibido.

En un nivel más descriptivo, los fenómenos observables son interpretados como percepciones, actividades o actuaciones; en un nivel más explicativo de la construcción teórica, los mismos datos son considerados como índices de la fecundidad teórica de construcciones hipotéticas, como la tendencia impulsiva, la motivación, el nivel de adaptación o la disonancia cognoscitiva. Pero aun empleando la mejor lógica hipotético-deductiva, y con términos tomados de la física, tales como "fuerza" o "inercia", el nivel de integración teórica de la psicología sigue siendo un dominio aparte, como fue definido arriba, que no puede ser traducido al nivel de integración teórica de otras disciplinas, como por ejemplo las ondas cerebrales de la fisiología, o las transformaciones químicas de los compuestos moleculares del sistema límbico.

Al menos por el momento, parece que existen abismos infranqueables entre los niveles de integración teórica de algunas disciplinas empíricas. Por otra parte, algunas disciplinas como la

química y la biología están demostrando una creciente convergencia de sus niveles respectivos de integración teórica, hacia la unificación con el nivel de integración teórica de la física.

Consideradas en su nivel actual de integración teórica, las disciplinas pueden distinguirse de acuerdo al grado de madurez que hayan alcanzado. En uno de los extremos, una disciplina es simplemente absorbida por simples descripciones y taxonomías fenotípicas de su dominio de estudio, como lo era la botánica aristotélica; en el otro, una disciplina ha desarrollado un sistema teórico único lo suficientemente potente como para abarcar casi todos los fenómenos de su dominio de estudio. Por lo general, la mayoría de las disciplinas han establecido muchas teorías diferentes sin relación la una con la otra, e incluso contradictorias, para diferentes conjuntos de fenómenos observables y aun para los mismos fenómenos. Para complicar más este problema, dentro de una misma disciplina pueden existir niveles de integración teórica mutuamente excluyentes. Este es el caso, por ejemplo, en el estado actual de la psicología, de algunos investigadores que intentan definir las variables

de estímulos o de respuestas, en términos cuasi-físicos, en tanto que otros hacen lo mismo en términos cuasi fenomenológicos. En esta etapa del desarrollo de una disciplina, es posible que la intradisciplinariedad sea muy necesaria, y que la interdisciplinariedad (sea ésta lo que sea) parezca más bien prematura.

4. Los "métodos" de las disciplinas. Una disciplina desarrolla sus métodos con dos propósitos: primero, para apresar los fenómenos observables que conciernen a su dominio de estudio; segundo, para transformar los fenómenos observables en datos que sean más específicos para el problema que se investiga (por ejemplo, por medio de reglas de interpretación). Se dice que una disciplina ha ganado su autonomía en el momento en que ha desarrollado métodos propios. Se considera que los métodos son apropiados para una disciplina, siempre que cumplan con dos condiciones: que sean adecuados a la naturaleza de dominio de estudio para que puedan revelar información esencial, y que exista una correspondencia inductiva entre las aplicaciones metodológicas concretas y las leyes generales formuladas en el nivel de la integración teórica.

En todas las disciplinas



existen numerosos ejemplos del modo en que el mejoramiento de métodos impulsa la construcción de teorías. Al mismo tiempo, nuevas concepciones teóricas estimulan el desarrollo de nuevos métodos.

5. Los "instrumentos de análisis" de las disciplinas. Los instrumentos de análisis se apoyan sobre las estrategias lógicas, los razonamientos matemáticos y la construcción de modelos para procesos complejos de retroalimentación. Los ejemplos más sobresalientes de esto son la experimentación, la estadística descriptiva o inductiva, los modelos de computación y la simulación por computadoras, la cibernética

y la teoría de la información.

Se sobreentiende que en virtud de su elevado grado de formalización, los instrumentos analíticos son altamente generalizables y se pueden aplicar a dominios de estudio muy diversos. Como Caillois ya lo dijo, se trata de "ciencias diagonales". De todos los criterios empleados para definir una disciplina, ninguno es tan neutro como el instrumento analítico. Naturalmente, queda por saber si la disciplina en cuestión y su nivel de integración teórica son adecuados a un determinado dominio de estudio.

6. "Aplicaciones prácticas" de las disciplinas. Las disciplinas difieren considerablemente en lo que se refiere a

sus posibilidades de aplicación y de utilización práctica en los dominios de la actividad profesional. Compárese, por ejemplo, la arqueología y una disciplina como la ingeniería. Por lo general, las disciplinas orientadas hacia las aplicaciones y los campos de actividad profesional bien establecidos, son eclécticas más que puristas en lo que toca a los conceptos epistemológicos que ellas mismas tienen de sí como ciencias. La obligación de encontrar aplicaciones, tiene siempre un fuerte impacto sobre el modo en que la organización, la investigación y los currícula de estas disciplinas se estructuran en las universidades.

La medicina nos ofrece un caso particularmente interesante de esto, pues las necesidades aparentes de la práctica han producido, a través de los siglos, una mezcla intrincada de currícula multidisciplinaria. Se ha hecho muy poco esfuerzo para clarificar a los estudiantes la naturaleza y los problemas de esta multidisciplinariedad; por eso no es sorprendente que quienes practican la profesión consideren a la medicina básicamente como una sola disciplina, lo cual, a su vez, puede llevar a extrañas conclusiones que ignorarían los abismos entre niveles diferentes de integración teórica dentro de un campo de práctica multidisciplinario.

Las disciplinas que tienen una fuerte obligación con la práctica profesional se caracterizan por un "retardo científico" considerable entre el ejercicio de la profesión (e incluso de su enseñanza multidisciplinaria en las universidades) y el estado último de la investigación "pura" en las disciplinas correspondientes.

7. "Contingencias históricas" de las disciplinas. Toda disciplina es producto de un desarrollo histórico y en todo momento se encuentra en un estado de transición. Algunas disciplinas se desarrollan y

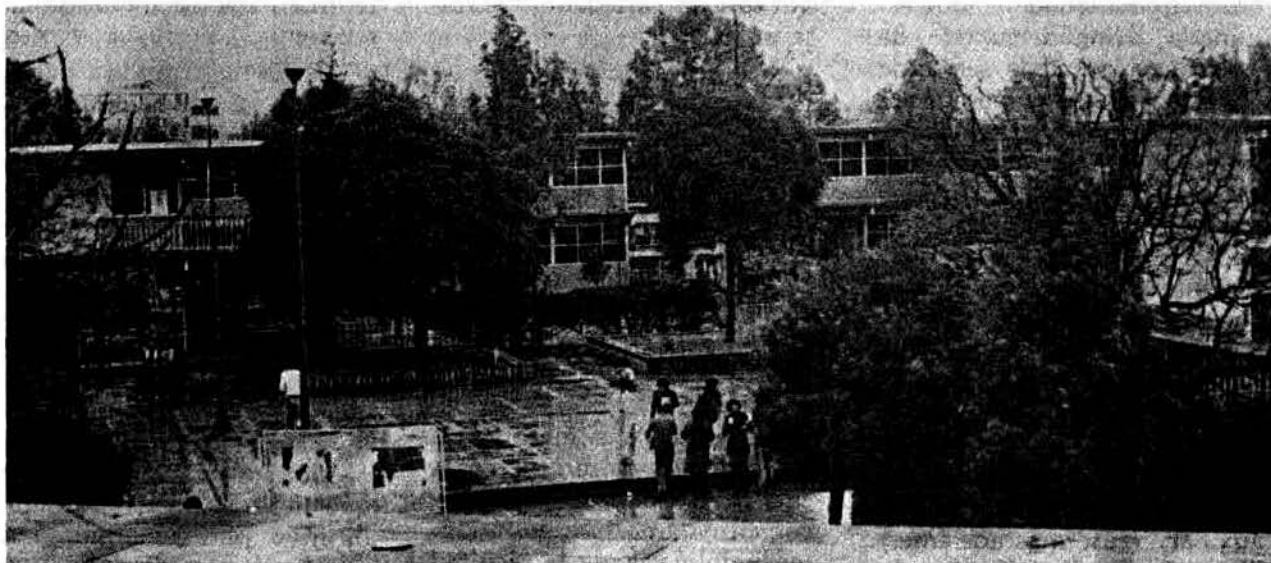
cambian más bien rápidamente, en tanto que otras parecen haber agotado sus posibilidades de evolución. Las contingencias históricas que aceleran o hacen disminuir el desarrollo y el progreso de una disciplina no se deben exclusivamente a la lógica interna del respectivo dominio de estudio explorado por científicos calificados. Las disciplinas también están sometidas a fuerzas exteriores en constante cambio, como son el prestigio que les da la opinión pública, los valores socioculturales, las ideologías políticas y las condiciones económicas. Estas fuerzas exógenas no sólo controlan los recursos materiales, sino que determinan un clima propicio, o no, para el crecimiento de unas y otras disciplinas. Finalmente, estas contingencias exteriores se conjugan para modelar la mentalidad de los hombres de ciencia, al influir en sus intereses de investigación y sus preocupaciones teóricas.

## II. INTERDISCIPLINARIEDAD

Una ciencia de la ciencia tiene como tarea el explicar la manera en que las varias disciplinas difieren en relación a los criterios de disciplinariedad arriba mencionados. La enseñanza de una disci-

plina en la universidad debería empezar por clarificar su disciplinariedad para sensibilizar al estudiante sobre las posibilidades y limitaciones de la disciplina elegida. Una temprana sensibilización a una determinada disciplinariedad es una innovación educativa, y como mejor podría lograrse esto sería comparando los dominios de estudio suplementarios de disciplinas vecinas.

Además, entender la disciplinariedad de una disciplina es un aspecto esencial para advertir el crónico desajuste entre el estado actual de una disciplina como ciencia y como campo de práctica profesional. El estudiante debería ser consciente de este desajuste desde el principio para así entrar en el campo profesional con una noción más clara de las exigencias, científicamente hablando, que la práctica profesional debería (y quizá podría) satisfacer y que, sin embargo, no satisface. Una conciencia de este desfase incrementaría la motivación y la habilidad de quienes practican la profesión y lo haría estar constantemente a la espera de una mejor adecuación entre la ciencia en progreso, como la que se enseña en la universidad, y el ejercicio rutinario de su campo pro-



fesional.

¿Y qué podemos decir acerca de la interdisciplinariedad? Las distinciones que hicimos entre los siete criterios de disciplinariedades, nos llevan a diferenciar cuando menos seis tipos de interdisciplinariedad. Al mismo tiempo, esta tipología señala varios intentos hacia la interdisciplinariedad, ya sea en el campo de la investigación, ya en el de la práctica profesional, o en la compleja interacción entre ambas.

A continuación distinguimos seis tipos de interdisciplinariedad en orden ascendente según sea la etapa de madurez alcanzada. Una propiedad general que parece caracterizar a todos los tipos de interdisciplinariedad, es

que las disciplinas de cualquier agrupación interdisciplinaria determinada comparten el mismo campo material. Pero como veremos, incluso esta rudimentaria comunidad no es siempre el caso.

1. **Interdisciplinariedad indeterminada.** A esta categoría pertenecen todas las clases de esfuerzos enciclopédicos que desembocan en currícula ambiguos. Un ejemplo de esto es la vaga idea de un "studium generale", preconizada en Alemania durante la década de 1950, como una innovación en la educación universitaria. Se pensaba que el estudio preliminar de varias disciplinas "fundamentales" contrarrestaría la especialización y la estrechez de

criterio que produce el estudio de una disciplina aislada. Por lo general, los currícula enciclopédicos de la interdisciplinariedad indeterminada han sido establecidos para la formación profesional inmediatamente inferior al nivel universitario: profesores de escuelas primarias o trabajadores sociales, esto es, aquellos que se supone que tendrán que afrontar una amplia variedad de problemas recurriendo a un sentido común ilustrado. Así, la enseñanza que se les brinda a los trabajadores sociales comprende elementos de sociología, sicología social, sicopatología, psicoanálisis, economía del trabajo, etc.

No debemos pasar por alto el sentido de esta dosis de in-

terdisciplinaria indeterminada. Ningún método de investigación puede servir de contraparte a esta enseñanza enciclopédica de carácter superficial e ingenuo. Por esta razón, es difícil que la interdisciplinaria indeterminada sea introducida abiertamente en la universidad. Formas encubiertas de ella están representadas por las disciplinas "imperialistas" que pretenden tener a otras ciencias como sus disciplinas "auxiliares". (Por lo que se refiere a disciplinaria auxiliar, véase más adelante.) El carácter disciplinario de muchos currículos enriquecidos por disciplinas satélites, ha demostrado ser más indeterminado que auxiliar.

2. **Pseudointerdisciplinaria.** Como ya lo dijimos, los instrumentos analíticos son, entre todos los instrumentos de criterio, los menos específicos para la diferenciación de disciplinas. Sin embargo, herramientas analíticas tales como los modelos matemáticos o la simulación por computadoras, son fascinantes en virtud de su naturaleza tan transdisciplinaria. Esta transdisciplinaria de las herramientas analíticas lleva incluso a la conclusión audaz, pero errónea, de que las disciplinas que comparten los mismos instrumentos analíticos podrían desarrollar una

interdisciplinaria intrínseca.

La Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de California en Irving, ofrece por ejemplo un programa de "modelos matemáticos y modelos de computación". En este caso el "modelo" es concebido como el núcleo unificador para la investigación y la enseñanza de una disciplinaria "cruzada" (**cross-disciplinarity**), en tanto que el contenido es deliberadamente subordinado. El programa constituye una subdivisión interdisciplinaria de la facultad y comprende disciplinas muy diversas: antropología, economía, geografía, ciencia política, psicología y sociología. Las materias interdisciplinarias de este programa incluyen reconocimiento de estructuras, teoría de los juegos y de las decisiones, y modelos de interacción social. Estas materias están destinadas a llevar hacia diferentes direcciones profesionales: ciencias de la información y la computación, estudios elementales de derecho, formación pedagógica y administración. Pero, ¿de qué forma pueden los modelos matemáticos o de computación eliminar las distancias que separan los varios dominios de estudio y sus niveles respectivos de integración

teórica para disciplinas como economía, psicología y geografía?

3. **Interdisciplinaria auxiliar.** Ya hemos visto que los métodos son los instrumentos específicos que toda disciplina utiliza para apresar los fenómenos observables en un determinado dominio de estudio y para transformar estos fenómenos en conjuntos de datos propios para cada problema. Frecuentemente, los métodos empleados proporcionan información que tiene un cierto valor indicativo para el dominio de estudio de otra disciplina y su respectivo nivel de integración teórica. Así pues, el empleo de métodos que ponen de manifiesto una disciplinaria cruzada, conduce a la creación de muchas interdisciplinarias auxiliares.

En un extremo, las interdisciplinarias auxiliares pueden ser poco frecuentes y transitorias; en el otro, una disciplina puede establecer relaciones duraderas con otra por el hecho de depender de los métodos de esa "disciplina auxiliar". La pedagogía, por ejemplo, emplea los textos psicológicos no sólo en la toma de decisiones en materia de enseñanza, sino también para probar una teoría de instrucción, o para evaluar un currículum. La psicología se aprovecha de las medidas



neurofisiológicas tales como la resistencia palmar o la tensión muscular, para establecer un "índice de activación central" sobre el cual se apoya toda la teoría de la motivación.

Es muy natural que una disciplina le dé una confianza un poco ingenua al valor indicativo de un método tomado en préstamo de otra disciplina. Esto en ocasiones suscita críticas por parte de la disciplina auxiliar, la cual emplea una mayor sofisticación en la utilización de métodos de disciplinariedad cruzada, y la cual desearía ver muestras de un mayor rigor en la actitud de quienes emplean su método. Una mayor sofisticación en el empleo de métodos de disciplinariedad

cruzada crea a su vez una etapa más avanzada de interdisciplinariedad, a saber, una interdisciplinariedad suplementaria (ver más abajo), por ejemplo, la sicofisiología.

**4. Interdisciplinariedad compuesta.** Las fuerzas particulares que promueven este tipo de interdisciplinariedad residen en los grandes problemas que amenazan la dignidad del hombre y su supervivencia: prevención de la guerra, hambre, delincuencia, contaminación, degradación del paisaje, arrabales urbanos, etc. La investigación sobre el mantenimiento de la paz, o sobre el urbanismo, son ejemplos de interdisciplinariedades en curso de elaboración. Lo que une a disciplinas tan diversas es la necesidad im-

periosa de aplicar técnicas de soluciones de problemas que resistan el impacto cambiante de las contingencias históricas.

El urbanismo, por ejemplo, le plantea problemas a ciencias tan diversas como la ingeniería, la arquitectura, la economía, la biología, la psicología y otras. En un sentido estricto, ni siquiera los respectivos campos de estas disciplinas se sobreponen, y menos aún sus dominios de estudios o sus integraciones teóricas. Lo que mantiene unido a tan extraño conjunto de disciplinas es una especie de rompecabezas formado por los campos materiales adyacentes, dentro del complejo que constituye la realidad y la vida de una ciudad. Las interdependencias de múltiples



condiciones en los diversos campos materiales deben ser exploradas debido a la influencia que éstas tienen en problemas importantes de la vida citadina tales como la salud, el bienestar económico, una vida decorosa, oportunidades para el desarrollo del niño y otras metas correspondientes a valores humanos que trascienden a toda ciencia.

La interdisciplinariedad compuesta se distingue por su actitud técnica para investigar una secuencia jerárquica de objetivos claramente definidos, objetivos que modifican los sistemas que rigen las relaciones entre los individuos y su ambiente e incluso provocan innovaciones en tales sistemas. Un ejemplo particularmente claro de esto es el proyecto espacial Apolo.

5. **Interdisciplinariedad suplementaria.** Algunas disciplinas pertenecientes a los mismos dominios materiales, desarrollan una sobreposición parcial y dan lugar a relaciones suplementarias entre los respectivos dominios de estudio. Esta suplementación es debida a la correspondencia que existe entre los niveles de integración teórica de dos o más dominios de estudio. Nótese que los niveles de integración teórica de las disciplinas involucradas están divididos por diferencias de categoría que son insuperables

y que tienen que ser toleradas. Sin embargo, esta interdisciplinariedad complementaria crea, entre los respectivos niveles teóricos, una especie de correspondencia que constituye un objetivo en sí; establecer los procesos biológicos o sociales a título provisional, con miras a reconstruirlos más plenamente.

El ejemplo nos lo proporciona uno de los programas de la facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de California en Irving. El programa se intitula "Lengua y Comportamiento" y se trata de un estudio de individuos y de culturas que se pregunta cómo pueden ser conocidos, modificados y desarrollados estos individuos y culturas, así como cuáles son las interrelaciones existentes entre ellos. Uno de los temas incluye, por ejemplo, modelos estructurales de comportamiento que intentan elaborar descripciones formales de estructuras gramaticales, semánticas y sociales de varias culturas. Las descripciones formales constituyen una tentativa de construir una correspondencia estructural entre los niveles lingüístico, antropológico, sociológico y psicológico de integración teórica. A la larga, esto podría conducir a la estratificación, capa por capa, de dominios de estudio complementarios.

Por lo general, la interdisciplinariedad suplementaria nunca se extiende a toda la gama de los dominios de estudio de disciplinas emparentadas y tiende más bien a originarse en las regiones fronterizas de una disciplina, como es el caso de la sicolingüística, la sicobiología y la sicofisiología.

6. **Interdisciplinariedad unificadora.** Este tipo es el resultado de una consistencia cada vez mayor en el dominio de estudio de dos disciplinas, consistencia que ha surgido de un acercamiento entre los métodos y los niveles respectivos de integración teórica. Así, por ejemplo, ciertos elementos y ciertas perspectivas de la biología han alcanzado el dominio de estudio de la física dando lugar a la creación de la biofísica. Parece que existe una tendencia irresistible hacia la unificación de la física, la química y la biología, en el nivel de integración teórica de la primera.

En tanto que esta interdisciplinariedad unificadora ya existe en grandes áreas de investigación, las universidades continúan enseñando disciplinas separadas y sólo de vez en cuando recurren a la interdisciplinariedad auxiliar.

Apostel, Léo et al. *Interdisciplinariedad Problemas de la Enseñanza y de la Investigación en las Universidades*, ANUIES 1975 México.