

La ciencia desde una mirada interdisciplinaria

Análisis del cientificismo y la interdisciplina



INSTITUTO
CHUQUISACA

POR OTRA GENERACIÓN DE MAYO

CIENTIFICISMO E INTERDISCIPLINA

ÍNDICE

1. Ciencia, política y cientificismo (capítulo III).....3
2. Importancia de la articulación interdisciplinaria para el desarrollo de metodologías interdisciplinarias.....19

1. CIENCIA, POLÍTICA Y CIENTIFICISMO (Capítulo III)

Varsavsky, Óscar

III. El Cientificismo

Comenzaremos analizando la actitud ante la ciencia que prevalece entre los científicos argentinos.

En pocos campos es nuestra dependencia cultural más notable que en éste, y menos percibida. Eso ocurre en buena parte porque el prestigio de la Ciencia —sobre todo de la ciencia física, máximo exponente de este sistema social— es tan aplastante, que parece herejía tratar de analizarlo en su conjunto con espíritu crítico, dudar de su carácter universal, absoluto y objetivo, pretender juzgar sus tendencias actuales, sus criterios de valoración, su capacidad para ayudarnos a nosotros, en este país, a salir de nuestro 'subdesarrollo'.

Se toleran, si —con sonrisa de superioridad comprensiva— las inofensivas críticas contra la bomba atómica, o el 'despilfarro' de dinero en viajes espaciales, o las añoranzas de un supuesto pasado feliz precientífico: son cosas de los Fósiles. Pero los científicos del mundo no dudan de su institución; ellos están mucho más unidos que los proletarios o los empresarios; forman un grupo social homogéneo y casi monolítico, con estrictos rituales de ingreso y ascenso, y una lealtad completa —como en el ejército o la iglesia— pero basada en una fuerza más poderosa que la militar o la religiosa: la verdad, la razón.

Este grupo es realmente internacional; atraviesa cortinas de cualquier material (por ahora el bambú sigue siendo algo impermeable), pero acepta incondicionalmente el liderazgo del hemisferio Norte: los Estados Unidos, la URSS. Allí es donde se decide —o mejor dicho se sanciona, porque no hay decisiones muy explícitas— cuáles son los temas de mayor interés, los métodos más prometedores, las orientaciones generales más convenientes para cada ciencia, y allí se evalúa en última instancia la obra de cada científico, culminando con premios Nobel y otros reconocimientos menos aparatosos pero igualmente efectivos para otorgar 'status'. Allí está la élite de poder del grupo.

Este liderazgo es aceptado por dos motivos contundentes: allí se creó y desarrolló la ciencia más exitosa, y el grupo no constituye una casta cerrada ya que cualquier estudiante puede aspirar a la fama científica.

La ciencia del Norte es la que creó las precondiciones tecnológicas para una sociedad opulenta, la que obligó a los militares a pedir ayuda y tiene a la religión a la defensiva. Y por si fuera poco, es la que generó las Ideas, conceptos y teorías que son obras cumbres de la humanidad, capaces de producir emociones tan profundas como la revelación mística, el goce estético o el uso del poder, para decirlo de la manera más modesta posible. Los medios de difusión de nuestra sociedad ensalzan estas virtudes de la Ciencia a su manera, destacando su infalibilidad, su universalidad, presentando a las ciencias físicas como arquetipo y a los investigadores siempre separados del mundo por las paredes de sus laboratorios, como si la única manera de estudiar el mundo científicamente fuera por pedacitos y en condiciones controladas 'in vitro'. Su historia se nos presenta como un desarrollo un lineal, sin alternativas deseables ni

posibles, con etapas que se dieron en un orden natural y espontáneo y desembocaron forzosamente en la ciencia actual, heredera indiscutible de todo lo hecho, cuya evolución futura es impredecible pero seguramente grandiosa, con tal que nadie interfiera con su motor fundamental: la libertad de investigación (esto último dicho en tono muy solemne).

Es natural, pues, que todo aspirante a científico mire con reverencia a esa Meca del Norte, creo que cualquier dirección que allí se indique es progresista y única, acuda a sus templos a perfeccionarse, y una vez recibido su espaldarazo mantenga a su regreso —si regresa— un vínculo más fuerte con ella que con su medio social. Elige algunos de los temas allí en boga y cree que eso es libertad de investigación, como algunos creen que poder elegir entre media docena de diarios es libertad de prensa.

¿Qué puede tener esto de objetable? Es un tipo de dependencia cultural que la mayoría acepta con orgullo, creyendo incluso que así está por encima de 'mezquinos nacionalismos' y que además a la larga eso beneficia al país. Ni siquiera tiene sentido, se dice, plantear la independencia con respecto a algo que tiene validez universal; más fácil es que los católicos renieguen de Roma.

¿Puede haber diferentes tipos de ciencia? Es indudable que sí. Basta una diferente asignación de recursos —humanos, financieros y de prestigio— para que las ramas de la ciencia se desarrollen con diferente velocidad y sus influencias mutuas empiecen a cambiar de sentido. Eso da una Ciencia diferente.

El predominio de las ciencias naturales sobre las sociales es una característica histórica de nuestra sociedad, pero no es una ley de la naturaleza: pudimos haber tenido una ciencia de otro tipo.

Pero hemos llenado de elogios a la Ciencia que tenemos. Su prestigio es tan grande que seguramente está bien como está. ¿Qué necesidad hay de otro tipo de Ciencia cuando ésta ha tenido tantos éxitos?

Y sin embargo —observación trivial que ha perdido fuerza por demasiado repetida— entre sus éxitos no figura la supresión de la injusticia, la irracionalidad y demás lacras de este sistema social. En particular no ha suprimido sino aumentado el peligro del suicidio de la especie por la guerra total, explosión demográfica o, en el mejor de los casos, cristalización de 'un mundo feliz' estilo Huxley.

Esta observación autoriza a cualquiera a intentar la crítica global de nuestra Ciencia. Algo debe andar mal en ella.

La clásica respuesta es que esos no son problemas científicos: la ciencia da instrumentos neutros, y son las fuerzas políticas quienes deben usarlos justicieramente. Si no la hacen, no es culpa de la ciencia.

Esta respuesta es falsa: la ciencia actual no crea toda clase de instrumentos, sino sólo aquellos que el sistema le estimula a crear. Para el bienestar individual de algunos o muchos, heladeras y corazones artificiales, y para asegurar el orden, o sea la permanencia del sistema, propaganda, la readaptación del individuo alienado o del grupo disconforme. No se ha ocupado tanto, en cambio, de crear instrumentos para

eliminar esos problemas de fondo del sistema: métodos de educación, de participación, de distribución, que sean tan eficientes, prácticos y atractivos como un automóvil. Aún los instrumentos de uso más flexibles, como las computadoras, están hechos pensando más en ciertos fines que en otros.

Aunque el poder político pasara de pronto a manos bien inspiradas, ellas carecerían de la tecnología adecuada para transformar socialmente, culturalmente —no sólo industrialmente— al pueblo, sin sacrificios incalculables e inútiles.

¿Cómo se hace una reforma agraria eficientemente? No es suficiente con crear las condiciones políticas para ella. Aún sin grupos de poder que se opongan, el manejo de millones de individuos de bajísimo nivel técnico y cultural, dispersos y atados por tradiciones a veces enemigas del cambio, es un problema que requiere un análisis científico en profundidad, con integración de muchas ciencias particulares. Los pocos estudios que se hacen son una gota de agua frente al mar necesario y, peor aún, su espíritu es el de la sociología norteamericana: descripción, correlaciones y alguna que otra recomendación inocua. Sirven para presentar informes ante las fundaciones y gobiernos que los pagan.

Nunca van al fondo del problema, a decir claramente qué hay que hacer; muchas veces para no lesionar intereses poderosos, pero sobre todo porque no pueden hacerlo; la ciencia actual no tiene una teoría capaz de resolver ese problema concreto e importantísimo. No sólo Bolivia y Venezuela procedieron empíricamente; también Cuba y China improvisaron, y lo que sucedió en la URSS es historia trágica. Lo curioso es que estos países creen haber actuado científicamente porque crearon instituciones de planificación agraria y contrataron economistas, agrónomos y sociólogos egresados de las mejores universidades. Pero es que allí no les enseñaron a enfrentar en serio el problema.

Se hacen estudios de todos los temas imaginables, pero la intensidad no está distribuida como le interesaría al nuevo sistema actual. Basta comparar el esfuerzo intelectual que se dedica a mejorar la enseñanza primaria con el que se dedica al análisis de mercados y la propaganda comercial, para comprender que no solo hace falta una revolución política, sino una científica, y que es muy poco eficiente esperar la primera para iniciar la segunda; hasta ahora ésta no parece haber comenzado en ningún país del mundo.

Esta distribución del esfuerzo científico está determinada por las necesidades del sistema.

La sociedad actual, dirigida por el hemisferio Norte, tiene un estilo propio que hoy se está llamando 'consumismo'. Confiesa tener como meta un 'bienestar' definido por la posibilidad de que una parte cada vez más grande de la población consuma muchos bienes y servicios siempre novedosos y variados.

Producción masiva y cambiante en la medida estrictamente necesaria para hacer anticuado lo que ya se vendió y crear una nueva necesidad de comprar, es la ley de esta sociedad.

Que al hacerlo eleva poco a poco el nivel de vida material de la gente es su aspecto positivo, que tantos defensores le proporciona entre los que no sufren sus injusticias. Al mismo tiempo está obligada a imponer gustos, costumbres y valores homogéneos a toda su clientela potencial: la humanidad; cosa no tan bien vista siquiera por sus defensores. Dijo De Gaulle:

"A partir del momento en que todos los hombres leen lo mismo en los mismos diarios; ven de un rincón al otro del mundo las mismas películas; oyen simultáneamente las mismas informaciones, las mismas sugerencias e idéntica música a través de la radio, la personalidad íntima de cada uno, el propio ser, la libre elección, dejan de contar absolutamente. Se produce un notable esfuerzo de salvaguardia, el individuo no puede impedir su destrucción". (Discurso en la Universidad de Oxford.)

Para hacer esto posible es necesaria una altísima productividad industrial, con rápida obsolescencia de equipos por la continua aparición de nuevos productos. Esto requiere una tecnología física muy sofisticada, que a su vez se basa en el desarrollo rápido de un cierto tipo de ciencia, que tiene como ejemplo y líder a la Física.

Se perfeccionan entonces ciertos métodos: standardización, normas precisas, control de calidad, eficiencia y racionalización de las operaciones, estimación de riesgos y ganancias, que a su vez implican entronizar los métodos cuantitativos, la medición, la estadística, la experimentación en condiciones muy controladas, los problemas bien definidos, la superespecialización, métodos que no tienen por qué ser los mejores para otros problemas.

La investigación y sus aplicaciones dejan de ser aventuras creativas para transformarse en una inversión rentable que figura en la cuenta de capital de las empresas con su etiqueta masificadora —R&D: Research and Development— y se hace con empleados, con subsidios a universidades o con institutos y hasta universidades propios. No se ha demostrado que esto sea lo más eficiente para toda la ciencia.

La productividad del hombre que fabrica, diseña o descubre, se estimula mediante la ética de la competitividad; empresarial o stajanovista. El hombre tiene sólo dos facetas importantes: producir y consumir en el mercado (capitalista o socialista). Sea artista, científico, campesino o militar, lo que produzca será puesto en venta en algún mercado, sí es que satisface las normas del sistema, y su éxito dependerá, tanto o más, de la propaganda o de las relaciones públicas que de su valor intrínseco. Y como consumidor está sujeto a las mismas presiones.

Basta examinar los anuncios de un número cualquiera del Scientific American para darse cuenta del tamaño del mercado científico para instrumental y libros. Estos equipos son tan variados y cambiantes como los modelos de automóviles, y no hay dinero que alcance para estar al día. Ocurre entonces que, como en cualquier empresa, los problemas financieros terminan siendo decisivos, con las consecuencias que luego veremos.

Muchos científicos son sirvientes directos de estos mercados y dedican sus esfuerzos a inventar objetos. Los resultados son a veces muy útiles: computadoras, antibióticos, programación lineal; pero no podemos esperar que se dediquen a inventar métodos para difundir ideas sin distorsionarlas, antídotos contra el lavado de cerebro cotidiano que nos hacen los medios de difusión masiva, estímulos a la creatividad, criterios para

juzgar la importancia de las noticias que aparecen en primera página y en la última, o la justicia, implicaciones y motivos de los actos de autoridad que allí se anuncian.

Esto se acepta como trivialidad: nadie espera que las empresas paguen a sus científicos para trabajar contra sus intereses. Es cierto, pues, que la ciencia aplicada no es libre sino dirigida, y que por tanto podría ser de otro tipo si se la dirigiera hacia otros fines, como por ejemplo los que hemos ido mencionando incidentalmente.

Pero no se acepta lo mismo para la ciencia pura o básica, para la investigación académica.

Es ésta, se afirma, la que tiene ese carácter universal, absoluto, independiente del sistema.

¿Por qué la teoría Cuántica, o la de la Evolución, deberían estar más ligadas a la sociedad de consumo que a cualquier otra? ¿Y quién se atreve a proponer otro 'tipo de ciencia', donde tal vez no se habrían desarrollado las teorías de la medida o la de los reflejos condicionados?

Para responder a esto dejamos por el momento de lado el caso de estas Grandes Ideas —con mayúscula— y examinemos la actividad científica corriente.

No es novedad que el sistema influye sobre la 'ciencia pura' de diversas maneras. Un nuevo sistema social formado por oposición a éste, tendrá concebiblemente menos interés por el psicoanálisis, la topología algebraica y la electrodinámica cuántica que por las teorías de la educación, del equilibrio ecológico general del planeta, de la imaginación creadora o de la ética. Esto produce una reasignación de recursos, y por lo tanto un distinto tipo de ciencia.

La objeción a esto proviene de la falacia triangular: la 'reasignación de recursos' se interpreta como un acto totalitario mediante el cual se fuerza despiadadamente a los científicos a abandonar los temas de investigación a que dedicaron todas sus vidas o se les imponen métodos, directivas o teorías ideadas por un déspota para consolidar su régimen.

Se presupone que 'dejado en libertad', el investigador escoge espontáneamente — porque la misma Ciencia se lo sugiere— los temas actualmente de moda, y si no puede hacerlo, pierde creatividad. El resultado de la reasignación forzosa no es entonces un nuevo tipo de ciencia, sino la desaparición o decadencia de la ciencia.

El progreso científico, pues, sólo estaría garantizado por la 'libertad de investigación'. El sistema social actual cumpliría este requisito, como lo prueban los éxitos de su ciencia y todo está como es debido. Este argumento tan típico del 'libre-empresismo', convence ya a muy pocos científicos, aunque eso no se nota en sus actitudes.

Está claro que son cada vez menos los que eligen su tema sin presiones, los que hacen 'ciencia por la ciencia misma' o los que pueden decir "me ocupé de esto porque me divierte, y si no sirve para nada, mejor". Algo de esto se ve todavía entre matemáticos, y en grado menor entre físicos teóricos. El que quiere hacer de la ciencia un juego, termina rápidamente aislado. Hoy se exige que todo trabajo tenga una motivación, es decir, alguna vinculación con otros trabajos o con aplicaciones prácticas.

Gracias a eso, el sistema actual influye activamente sobre su ciencia y fija sus prioridades, aunque por supuesto con guante de terciopelo, pues no es Totalitario.

Las aplicaciones industriales generan multitud de problemas teóricos que estimulan las ramas correspondientes de la ciencia. Los transistores promueven estudios de física de sólidos, y la propaganda, de Psicología Social, también a nivel de científicos académicos o 'puros'.

Pero se hacen infinidad de investigaciones cuyas aplicaciones son dudosas o pertenecen a un futuro lejano. ¿Cómo influye el sistema sobre éstas, las más puras y desinteresadas de las actividades científicas?

El sistema no fuerza: presiona. Tenemos ya todos los elementos para comprender cómo lo hace: la élite del grupo, la necesidad de fondos, la motivación de los trabajos, el prestigio de la ciencia universal.

La necesidad de dinero es general en todas las ramas de la ciencia. Sin contar las enormes sumas que requiere la investigación espacial o la subatómica. Todas las ciencias naturales emplean costosos equipos de laboratorio. Pero también las ciencias sociales tienen presupuestos de apreciable magnitud, para sus encuestas y además trabajos de campo.

Hay además tres ítems comunes a todas las ciencias, tan importantes y caros como los anteriores: el procesamiento de datos, mediante computadoras y otras máquinas, los libros y revistas, y los sueldos de los científicos y sus numerosos asistentes de todas las categorías.

Antes, para el que no quería trabajar en empresas o en las fuerzas armadas, el único Mecenas disponible era la Universidad, pero en los últimos años ha tomado preponderancia otro factor de poder; la Fundación, pública o privada, dedicada específicamente a promover y financiar la investigación 'pura' o 'básica'.

Entre estas Fundaciones incluimos a los Consejos Nacionales de Investigaciones, donde los hay, pero las más típicas e influyentes son las grandes fundaciones industriales que caracterizan esta etapa del sistema o directamente al gobierno norteamericano.

Ford, Rockefeller, Carnegie, National Science Foundation, National Institute for Health, BID, AID y varias otras instituciones más ricas que muchos países, subsidian directamente a investigadores, o indirectamente a través de universidades y otros centros de trabajo.

Sin entrar a juzgar sus intenciones ni detenernos en episodios de espionaje como el proyecto Camelot y otros, que son frecuentes pero atípicos, queremos destacar el carácter empresarial de estas instituciones. Ellas manejan y distribuyen enormes cantidades de dinero, de las cuales tienen que dar cuenta a los donantes privados o al gobierno. Tienen que mostrar resultados, para probar que están administrando bien esos fondos. Tienen que presentar un Informe Anual. Esto crea una burocracia de la cual no vamos a ocuparnos, aunque bien lo merecería.

Ese espíritu empresarial se ha contagiado también a las universidades, en parte porque deben pedir ayuda a fundaciones y empresas por insuficiencia de fondos propios, en parte, por querer demostrar también su 'eficiencia', y sobre todo, porque están dirigidas por el mismo grupo de personas: la élite científica.

Es lógico entonces que se hayan impuesto los criterios empresariales para evaluar esas inversiones. Las élites y la burocracia asignan importancia —y fondos— a los temas de investigación según los resultados que de ellos se esperan.

Los temas y equipos ya sancionados como eficientes —los de la élite, muchos de los cuales provienen de la época 'pre-financiera'— reciben prioridad, y se toman como puntos de referencia para juzgar a otros candidatos, dándose entonces preferencia a ramificaciones de esos temas, avalados como interesantes por esos equipos, y en general iniciados por colaboradores que se van independizando parcialmente. De tanto en tanto se apoya algún tema nuevo, casi siempre cuando está motivado por alguna aplicación industrial, médica o militar.

Invertir en proyectos nuevos es un riesgo, y eso lleva a desequilibrios, sobre todo en países pequeños, donde esas 'novedades' pueden ser temas de importancia práctica ya reconocida en otras partes pero no bien percibida por la élite científica local. En la Argentina el CNICT (Consejo Nacional de Investigaciones) siguió casi siempre esa política: el dinero va a los equipos que ya son fuertes y por lo tanto dan seguridad de resultados, y es insignificante lo que se dedica a desarrollar ramas donde todavía no hay investigadores que hayan demostrado su calidad. Pesa menos la necesidad que puede tener el país que la falta de 'garantías' para la inversión.

Pronto ocurre un fenómeno muy usual en nuestra sociedad: los equipos que reciben fondos y gastan mucho dinero van cobrando por ese solo motivo mayor importancia —con tal de mantener un nivel normal de producción— y eso atrae más fondos.

Los administradores, por su parte, se sienten inclinados a defender sus decisiones y 'promueven' la importancia de los temas que apoyaron.

Esta realimentación positiva produce una especie de selección natural de temas, en la que las nuevas 'especies' están tan desfavorecidas con respecto a los temas ya establecidos como una nueva empresa frente a las corporaciones gigantes; sólo los que respondan a una nueva necesidad imperiosa del sistema podrán competir. Y esas necesidades son poco visibles en el campo de la ciencia básica, pues se refieren al futuro. Para plantearlas se requiere un criterio general, ideológico o filosófico como el que motiva estas páginas, y eso es pecado totalitario.

Las fuerzas que determinan el tipo de ciencia no son pues, puramente internas y basadas en el genio creador y la libertad de pensamiento. También en esta 'ciencia pura' es esencial la asignación de recursos financieros, que se efectúa según los resultados esperados. Es muy desagradable que el dinero sea un factor tan decisivo, pero podría aducirse que no es tan grave mientras los mayores fondos sean entregados realmente a quienes producen los 'mejores' resultados.

En principio eso no es objetable. Todo depende de cómo se evalúen esos resultados, y debemos ver entonces cómo influye en ello esta sociedad de consumo, que requiere contabilizar de alguna manera sus beneficios y costos.

Basta el usuario para evaluar el resultado de una investigación aplicada, pero sólo los mismos científicos pueden opinar con cierta seriedad acerca de las investigaciones básicas, pues eso requiere conocer el pasado y estimar el futuro del problema.

Como hemos dicho, los temas de investigación rara vez surgen 'del aire'; tienen casi siempre una historia que los vincula con muchos otros trabajos, teóricos y aplicados. No es difícil para un científico apreciar si un trabajo nuevo significa algo, si está suficientemente motivado. La dificultad está en comparar importancias, una vez satisfechos esos requisitos mínimos, y descartado los que contienen defectos técnicos o metodológicos. El problema no es decidir cuáles temas merecen subsidios —la respuesta es todos, o casi todos—, sino cuáles merecen más subsidios que otros, y cuáles deben sacrificarse primero cuando no alcanza para todos.

En la práctica, un resultado o un tema nuevo en ciencia básica es más importante que otro cuando así lo estima el consenso de los científicos importantes. A largo plazo la realidad mostrará si esa opinión era acertada o no, pero mientras tanto hay que guiarse por ella.

La evaluación de resultados recientes de ciencia básica es, pues, en gran parte, evaluación de hombres. Debemos comprender cómo se asigna su importancia a cada científico, desde que comienza su carrera hasta que ingresa a esa élite que es el tribunal de última instancia..., hasta que el tiempo da su propia opinión, y en la que incluimos no sólo a los sabios de fama, sino a todos los asesores de fundaciones, jurados de concursos, referees y comentaristas de revistas especializadas cuyos nombres generalmente no son conocidos fuera de su propio campo.

Indudablemente, para ser aceptado como científico no se requiere haber hecho un descubrimiento histórico. Incluso los premios Nobel se adjudican hoy en su mayor parte por trabajos que sólo los especialistas recuerdan. ¿Quién sabe por qué es premio Nobel Bernardo Houssay, aún en Argentina?

El valor de un científico debería medirse por la calidad de su trabajo, la originalidad de sus ideas y la influencia que ellas tienen sobre sus colegas, por su capacidad de formar y estimular a otros más jóvenes, de crear escuela, por la intensidad y continuidad de su esfuerzo.

Todo esto es muy difícil de medir, de contabilizar, y hay que hacerlo para unos centenares de casos, sino para millones de jóvenes aspirantes a ingresar a este grupo y para los centenares de miles que ya han ingresado pero cuidan celosamente que no se les postergue el reconocimiento de sus méritos.

El sistema ha resuelto este problema de una manera muy acorde con su ideología, usando como instrumento principal el paper, artículo publicado en una revista científica.

El paper tiene una cantidad de ventajas, aparte de exponer los resultados del trabajo en forma concreta e inteligible. Se puede contar cuántos publica cada científico por año, de qué tamaño son y en qué categoría de revistas han aparecido. El número de veces que un paper es citado por otros mide su influencia; la lista de coautores ya da un principio de jerarquización; permite mencionar la institución que proveyó los fondos para el trabajo, etcétera.

La lista de papers publicados es el argumento más directo y palpable para demostrar el éxito de un subsidio o la importancia de un curriculum vitae. Gracias a ellos la investigación científica puede contabilizarse.

Sin exagerar demasiado, podemos decir que lo que el investigador produce para el mercado científico es el paper. Importantes, pero no tanto, son la asistencia y comunicaciones a reuniones y congresos, las invitaciones a dar cursos en instituciones prestigiosas, y sobre todo el reconocimiento personal de los que ya pertenecen a la élite. Pero lo fundamental es el paper.

De ahí la ansiedad por publicar, sobre todo al comienzo de una carrera científica. El número de artículos publicados es tan importante como su contenido, y a veces más, pues dados las miles de especialidades existentes es imposible hacer una evaluación seria de todo lo que se publica. Se admite que la aceptación por una revista especializada es garantía suficiente de calidad, y así aumenta el poder de los editores y referees de esas revistas.

En base a eso se ha creado un mecanismo (criterio universalista, objetivo) de ingreso y movilidad interna en este grupo social de los científicos, controlado por una élite cuya autoridad deriva en parte de sus antecedentes científicos y en parte cada vez mayor de su influencia sobre las fundaciones y otros proveedores de fondos. En Argentina y otros países hay una 'carrera de investigador', con múltiples categorías en su escalafón. El paper es esencial para ascender, para justificar los subsidios obtenidos, para renovar los contratos con las universidades 'serias'. El contenido del paper es más difícil de evaluar, sólo hay consenso sobre los muy buenos y muy malos. Para los normales, las opiniones sobre su importancia relativa están muy frecuentemente divididas, y eso da más preponderancia a los criterios 'contables'.

Este mecanismo revela la influencia de las filosofías de tipo neopositivista, surgidas del éxito de las ciencias físicas y del triunfo del estilo comunista. Aun los científicos que se proclaman antipositivistas aplican esa filosofía al actuar en su profesión. El 'método científico' —criterios de verdad, validación empírica, observables, definiciones operacionales, medición— coincide en la práctica con el método de las ciencias físicas, por la importancia de éstas en nuestro estilo de vida, y del deseo de cuantificar se convierte en necesidad suprema.

Esta tendencia a usar sólo índices cuantificables —como el número de papers— es ya mala en Economía, peor en Sociología y suicida en Metaciencia, pero se usa porque es 'práctica'.

Así, un informe de UNESCO (1968) afirma que los países subdesarrollados necesitan un científico por cada mil habitantes como mínimo; afirmación tan vacía como decir que un hombre necesita respirar x moléculas por hora, sin especificar de qué

moléculas se trata. Si nuestro país llegase a importar científicos norteamericanos medios hasta completar esa cuota, estaríamos perdidos por varias generaciones.

El hecho concreto es, pues, que los logros científicos tienden cada vez más a medirse por criterios cuantificables, lo cual supone ser sinónimo de 'objetivo' y 'científico'. Un resultado natural es la masificación de la ciencia: cualquiera que se las haya arreglado para cumplir formalmente con esos criterios, debe ser admitido en el grupo. Pero es bien sabido que el cumplimiento de requisitos fijos requiere una habilidad poco relacionada con la inteligencia y la sabiduría. Estas no molestan, al contrario, pero no son indispensables, pues se trata sólo de realizar ciertos actos o rituales específicos que, como veremos, no son muy difíciles.

De paso, esta falacia de simplificación que consiste en describir un fenómeno complejo mediante unos pocos índices —cuantificables o no—, es un ejemplo más de la insuficiencia de la 'ciencia universal' para tratar problemas fuera de las ciencias físicas, debido a su insistencia en copiar los métodos de éstas. Es evidente que los criterios universalistas como el I.Q., las notas de los exámenes, o el número de papers publicados, son más o menos satisfactorios para el grueso de los casos. Pero cuando se trata de valorar el talento, es mucho más importante no equivocarse en la pequeña minoría por encima de los '3 sigma' de desviación con respecto al promedio. Lo que ocurre es que este sistema social no está realmente interesado en ese problema, prefiere definir al médico como poseedor de un diploma otorgado por una universidad reconocida, dejando en segundo término si realmente sabe curar.

Muchos creen aún que la capacidad de hacer un paper publicable es garantía suficiente de 'sabiduría', aunque aceptan que tener un diploma de médico no es garantía de saber curar.

He tenido que leer demasiados papers en mi vida para compartir esa opinión. Creo que es garantía de algunas importantes virtudes positivas: laboriosidad, tenacidad, need of achievement, amor propio, aderezadas con una cierta dosis de inteligencia específica y gusto por la ciencia. No es garantía de tener espíritu crítico ni ideas originales, grandes o pequeñas.

Piénsese en lo trillado o nítido del camino que tiene que seguir un joven para llegar a publicar. Apenas graduado se lo envía a hacer tesis o a perfeccionarse al hemisferio Norte, donde entra en algún equipo de investigación conocido. Tiene que ser rematadamente malo para no encontrar alguno que lo acepte. Para los graduados de países subdesarrollados hay consideraciones especiales, becas, paciencia.

Allí le enseñan ciertas técnicas de trabajo —inclusive a redactar papers—, lo familiarizan con el instrumental más moderno y le dan un tema concreto vinculado con el tema general del equipo, de modo que empieza a trabajar con un marco de referencia claro y concreto.

Es difícil para los no investigadores darse cuenta de la ventaja que esto último significa. Se le especifica incluso qué tipo de resultados se esperan, o qué hipótesis debe probar o refutar. Puede consultar con sus compañeros —a veces también con el jefe del equipo, pero es más raro que sea accesible, porque está de viaje, o con problemas administrativos, o porque es demasiado excelso para que se lo moleste—, dispone de la bibliografía y tecnología necesarias, escucha los comentarios de los

visitantes, y puede dedicarse a su trabajo a tiempo completo. Cuando consigue algún resultado, la recomendación de su jefe basta para que su trabajo sea publicado en una revista conocida, y ya ha ingresado al club de los científicos.

Nótese que en todos estos pasos la inteligencia que se requiere es más receptiva que creativa, y receptiva en el tema de que se trata, nada más (en cuanto se tiene un poco más que eso, ya empieza uno a destacarse).

El joven recibe sus instrucciones de trabajo especificadas y la investigación procede según las reglas de juego establecidas de antemano (sé que esto provocará protestas de todos los que se sintieron abandonados y perdidos durante los primeros meses, al llegar a un laboratorio extranjero, pero traten de comparar esa sensación con la de estar trabajando solos, en un lugar aislado, teniendo incluso que elegir solos el tema de tesis y que juzgar solos la importancia de los resultados). Poca diferencia hay entre esto y sus estudios universitarios, salvo la dedicación. Aquello de "90 % de transpiración..." sigue valiendo, pero con 99,9.

Si en el curso de algunos años ha conseguido publicar media docena de papers sobre la concentración del ion potasio en el axón de calamar gigante excitado, o sobre la correlación entre el número de diputados socialistas y el número de leyes obreras aprobadas, o sobre la representación de los cuantificadores lógicos mediante operadores de saturación abiertos ya puede ser profesor en cualquier universidad y las revistas empiezan a pedirle que sirva de referee o comentarista.

Pronto algún joven -se acerca a pedirle tema de tesis (o porque es bueno o porque los buenos no tienen más lugar) y a partir de entonces empieza a adquirir gran importancia su talento para las relaciones públicas.

Pero aunque hubiera no uno, sino cien de estos científicos por cada mil habitantes, los problemas del desarrollo y el cambio no estarían más cerca de su solución. Ni tampoco los grandes problemas de la ciencia 'universal'.

Los más capaces, los más creativos, sufren también la influencia de este mecanismo, y sometidos a la competencia de la mayoría se ven presionados a dedicar sus esfuerzos a cumplir esos requisitos formales, para los cuales, justamente, muchas veces no tienen habilidad. Y aunque el sistema deja todavía muchos resquicios y oportunidades para los más inteligentes, podemos decir por lo menos que no estimula la creatividad y las grandes ideas, sino el trabajo metódico (útil pero no suficiente para el progreso de la ciencia) y la adaptación a normas establecidas.

No es de extrañar que la masa cada vez mayor de científicos esté absorbida por la preocupación de esa competencia de tipo empresarial que al menor desfallecimiento puede hacerle perder subsidios, contratos y prestigio, y se deje dominar por la necesidad de vender sus productos en un mercado cuyas normas es peligroso cuestionar. Y eso ocurre aunque políticamente esté a veces en contra del sistema social del cual el mercado científico es un reflejo.

Y no es de extrañar tampoco que estos últimos 35 años —una generación— no hayan visto la aparición de ninguna idea del calibre de las que nos dieron Darwin, Einstein,

Pasteur, Marx, Weber, Mendel, Pavlov, Lebesgue, Gódel, Freud o la pléyade de la mecánica cuántica.

La ciencia de la sociedad de consumo ha producido innumerables aplicaciones de gran importancia, desde computadoras hasta órganos artificiales, pero ninguna de esas ideas emocionantes, verdaderos momentos estelares de la humanidad, a que nos referíamos más arriba.

Esta es una afirmación que necesita muchas más pruebas que las que puedo dar aquí, pero me parece indispensable hacerla, porque en la medida en que sea cierta, la ciencia actual está usufructuando indebidamente el prestigio de obra humana universal que conquistó merecidamente la ciencia del siglo XIX, y eso deforma la visibilidad política de los científicos.

Cualquier especialista angustiado por publicar antes que sus competidores, cualquier lector de revistas científicas generales o de divulgación, quedará indignado ante la afirmación de que la ciencia de hoy no avanza tanto como la de ayer cuando su sensación es que le resulta imposible mantenerse informado siquiera superficialmente de todo cuanto se hace.

Y es verdad que la ciencia actual avanza mucho en extensión. Lo que yo afirmo es que avanza mucho menos que antes en profundidad (creo que la metáfora es clara ya que no científica). Faltan grandes ideas —o al menos hay escasez de ellas—, sobra diversidad y detalle. La calidad se ha transformado en cantidad.

Dado el tamaño de este volumen estoy obligado a pintar la situación en blanco y negro, y admito que la realidad no es tan extremista y presenta posibles excepciones. Hay casos discutibles que pueden ser propuestos como contra-ejemplos. La biología molecular ha logrado hermosos resultados: la economía debe mucho a Leontiev y a la investigación operativa: se habla mucho de Cibernética y teoría de la información como armas revolucionarias para todas las ciencias.

Sin entrar en la discusión seria de estos casos, repitamos sin embargo que son discutibles.

La biología molecular, en el terreno de las grandes ideas, ha hecho poco más que confirmar y completar viejas afirmaciones de la Bioquímica clásica, llegando al análisis completo de muchos procesos y sustancias complicadas y dando los mecanismos de biosíntesis de algunas de ellas. Ha producido ideas importantes como la doble hélice y el mecanismo genético para la síntesis de proteínas, pero que no están en la categoría de las mencionadas más arriba. Tal vez cuando se proponga una teoría de la memoria o de las mutaciones grandes se podrá hablar de contraejemplos, pero por ahora se ve más ingenio que genio y, por supuesto, mucha laboriosidad.

La Cibernética, inventada por los norteamericanos y adoptada por los rusos con fervor —después de haberla rechazado al principio por motivos ideológicos— es un concepto muy amplio y que da muy poco 'jugo'.

No hay allí ninguna gran idea sino sólo la observación de que el control se consigue eficientemente por realimentación; muy poco más que eso —a nivel general—, aunque, por supuesto, es una observación que se aplica a casi todos los mecanismos (físicos o fisiológicos) que andan por ahí. Más útil que saber que uno habla en prosa, no llega a compararse en importancia ni siquiera con ideas como la de usar principios gravitacionales, en el mismo orden de generalidad.

La teoría de la información es un caso análogo; salvo en la ingeniería de comunicaciones —campo para el cual fue inventada—, lo único que se usa de ella es de definición cuantitativa de información como entropía negativa, lo cual 'viste' mucho, pero es un concepto muy limitado para tan pretencioso nombre.

Tanto ésta, como la Cibernética (y la teoría de los juegos), son síntomas claros en la ciencia actual. Nacidas legítimamente para resolver problemas concretos, han sido prácticamente comercializadas por los que quieren disimular su falta de ideas afectando sofisticación matemática o física, como el médico cubría su ignorancia con latinajos.

La investigación operativa por lo menos promete dar grandes ideas. Es una rama de la Matemática, nueva por su enfoque, y con abundantes muestras de ingenio y métodos propios, que cuando desemboque en una teoría general de la decisión es posible que alcance esa categoría máxima. Pero nótese otra vez la influencia del sistema; esta nueva ciencia nació para satisfacer muy concretas necesidades empresariales y militares; es natural, pues, que sea la que muestra más vitalidad. La Matemática 'pura', en cambio, está dedicada a un juego esotérico que no parece llevar a ninguna parte.

Los físicos y químicos no pueden enorgullecerse de ideas y teorías al nivel de la investigación operativa o de la biología molecular, aunque sí de muchos descubrimientos importantes hechos con los nuevos aparatos de que disponen. La mayoría de sus resultados están en la categoría que los franceses llaman 'burro que trota': si se persevera se llega, sin necesidad de mucha inteligencia, porque el camino está claro gracias a las grandes ideas de las generaciones anteriores. Hay más Matemática que ideas en la actividad teórica de los físicos.

En las ciencias humanas el panorama es más desolador todavía. El uso indiscriminado de la estadística y la imitación acrítica de los métodos de las ciencias físicas no permiten tener grandes esperanzas para el futuro próximo (Toynbee hace mucho tiempo hizo observaciones muy similares con respecto a los historiadores).

Intentos ambiciosos como la teoría de la acción de Parsons, no parecen haber justificado las esperanzas que despertaron. No hay ideas nuevas en psicología (la escuela de Piaget se inició en el primer tercio del siglo), y sólo la introducción de modelos matemáticos de aprendizaje da algo de frescura a este campo. La mayor vitalidad y originalidad se encuentra en los críticos de la sociedad actual en su forma más moderna, el nuevo estado industrial. Galbraith, Wright Mills, Marcuse y varios otros son precursores del estudio científico del cambio de sociedad, que deberá ser, así lo espero, el semillero de las nuevas grandes ideas.

Esta escasez de genio —de ideas que son cualitativamente distintas— asume su verdadera proporción cuando se la compara con la superabundancia de medios disponibles.

Hay hoy más científicos vivos que en toda la historia previa de la humanidad, y disponen de recursos en cantidad más que proporcional a su número. Con esos recursos adquieren aparatos y materiales maravillosos, asistentes bien entrenados, bibliografía completa y rápida. Disfrutan de gran prestigio y de sueldos nada despreciables. ¿Qué han producido en todas esas ventajas? Toneladas de papers y muchos objetos, pero menos ideas que antes.

Así, pues, insisto: a pesar de su frenética actividad, el súper ejército de los científicos de esta generación ha producido en el estilo consumista, gran cantidad de bienes para su mercado, de calidad buena pero nada extraordinaria. Son los tecnólogos los que han brillado, creando extraordinarios bienes materiales para consumo de las masas, los ejércitos, las empresas y los científicos: computadoras, televisión, espacionaves, y cada año, modelos nuevos de automóviles. Ramas enteras de la ciencia vegetan sin desarrollarse, y entre éstas la que más nos interesa: la ciencia del cambio de estructura social.

Y es muy importante notar que este fenómeno no está ligado a la propiedad de los medios de producción (otra falacia de simplicidad en el estudio de sociedades). Los científicos soviéticos no han producido ideas comparables a las del mundo occidental y ni siquiera comparables a las que concibieron Mendeleiev, Pavlov, Chebichev, Lomonosov en la época feudal zarista. Su ciencia natural actual es indistinguible de la norteamericana y su ciencia social —campo en el cual se suponía que el método y la teoría marxistas les darían amplias ventajas— es un desierto silencioso.

Por supuesto, los otros países socialistas son demasiado nuevos para poder juzgar su producción científica. No puede descartarse que cuando se sepa bien en qué consiste la 'revolución cultural' china, resulte contener algún concepto importante para la sociología y la ciencia política.

Huelga aclarar que estas opiniones no son populares entre los científicos, y que serán rechazadas enfáticamente por superficiales, subjetivas, parciales y no científicas en general.

Las discusiones serán largas y engorrosas, entre otras cosas, porque una de las tantas lagunas de la ciencia actual es no haber desarrollado una teoría de la importancia, ni siquiera a la altura de la enclenque teoría de la verdad de los epistemólogos.

Admito que si alguien prefiere creer que esta escasez de grandes ideas es un fenómeno inevitable producido por el propio desarrollo en profundidad de la etapa anterior—así como un profundo avance militar requiere un largo tiempo de operaciones menos espectaculares de consolidación— está en su derecho. Pero esa será una creencia basada en analogías mucho menos científicas que la esquemática explicación causal aquí intentada.

De todos modos me parece que queda demostrado que una distinta asignación de los escasos recursos humanos de alta calidad intelectual que existen habría dado otro tipo de ciencia. Nuestra ciencia está moldeada por nuestro sistema social. Sus normas, sus valoraciones, sus élites, pueden ser cuestionadas; existen no por derecho divino ni ley de la naturaleza, sino por adaptación a la sociedad actual, y pueden estar completamente inadaptados a una sociedad futura.

Hay bastantes motivos para confiar en que una nueva sociedad favorecerá el florecimiento de grandes ideas, y no sólo por su interés en nuevas ramas de la ciencia, sino porque permitirá nuevos métodos de trabajo.

Si los grandes pensadores se pusieran a pensar en cómo recuperar a los muchos grandes pensadores en potencias que hoy se pierden por ser como es este sistema social, el efecto multiplicador será inimaginable. Si pudieran dedicar un esfuerzo equivalente al costo de la propaganda comercial a organizar un sistema inteligente de recuperación de la información científica producida en todo el planeta —tarea que llevaría muchos años y conceptos originales- habríamos ascendido a otro nivel de eficiencia.

Pero este sistema social, si bien no excluye explícitamente ninguna de estas actividades, las hace prácticamente imposibles, porque violan sus métodos usuales de funcionamiento y amenazan poner en descubrimiento sus defectos más profundos. Lo que actúa más eficazmente es el mecanismo de autocensura; el sistema tiene todavía muchos resquicios que podrían aprovecharse (cada vez menos), pero el temor a caer en desgracia, a hacer el ridículo, es suficiente para alejar a la mayoría de los investigadores de los temas que ellos mismos consideran que pueden ser calificados de peligrosos por el sistema o de poco serios por sus colegas.

La tarea de investigar al sistema en su totalidad es por ahora dominio casi exclusivo de los ideólogos de partido, rápidamente detectados y etiquetados por los científicos, que con ese solo juicio descartan todos sus argumentos, entre los cuales siempre hay algunos muy válidos.

La mayoría de las veces encuentran justificación en el carácter dogmático y poco realista de estos ideólogos. Estos a su vez achacan justificadamente a los científicos indiferencia ante los problemas sociales, y el resultado es una separación muy neta entre ambos, que no estimula por cierto el estudio serio del cambio.

Todo este conjunto de características de la investigación científica actual es lo que podríamos llamar 'cientificismo'. Resumiendo, científicista es el investigador que se ha adaptado a este mercado científico, que renuncia a preocuparse por el significado social de su actividad, desvinculándola de los problemas políticos, y se entrega de lleno a su 'carrera', aceptando para ella las normas y valores de los grandes centros internacionales, concretados en un escalafón.

El científicismo es un factor importante en el proceso de desnacionalización que estamos sufriendo; refuerza nuestra dependencia cultural y económica, y nos hace satélites de.

El científicista en un país subdesarrollado es un frustrado perpetuo. Para ser aceptado en los altos círculos de la ciencia debe dedicarse a temas más o menos de moda, pero como las modas se implantan en el Norte siempre comienza con desventaja de tiempo. Si a esto se agrega el menor apoyo logístico (dinero, laboratorios, ayudantes, organización), es fácil ver que se ha metido en una carrera que no puede ganar. Su única esperanza es mantener lazos estrechos con su Alma Mater —el equipo científico con quien hizo su tesis o aprendizaje—, hacer viajes frecuentes, conformarse con trabajos complementarios o de relleno de los que allí se hacen, y en general, llegar a una dependencia cultural total.

Algo más felices son aquellos cuyo campo tiene un aspecto local esencial. Geólogos, biólogos, antropólogos, cuando se conforman con describir características locales renuncian para siempre a la primera categoría científica, pero en cambio realizan una tarea de recolección de datos muy apreciada por aquellos que les utilizarán como materia prima en el Norte y sin riesgos de competencia por parte de esos centros más avanzados.

Este tipo de investigador no es un científicista puro, aunque comparte muchas de sus características. Más le corresponde el nombre de 'subdesarrollado', porque aunque utilice las técnicas modernas, su labor se reduce a suministrar materia prima —datos empíricos— para ser elaborada en los centros internacionales.

Ellos también usan el paper como medida de su trabajo, y aquí eso tiene algún sentido, pues son pocas las ideas, y el trabajo rutinario —aunque sea de calidad— se mide bastante bien por la cantidad producida.

Innumerables papers se han publicado en este país sobre medición paramagnética, descripciones de especies biológicas, composición de las importaciones, origen social de los militares o número de científicos exiliados. A esta categoría pertenece también el famoso proyecto Camelot, lo cual muestra otros peligros de investigación independiente.

Y ya que estamos clasificando, completemos el panorama con los fósiles o pseudocientíficos, que todavía constituyen una parte apreciable de nuestro profesorado universitario. Estos son simplemente ignorantes; interpretarían esta crítica a la ciencia actual como un llamamiento a no estudiarla y una justificación a su incapacidad. Es un grupo en retroceso, acosado por los científicistas; en vías de extinción, pero todavía fuerte especialmente en las ciencias biológicas y sociales. No tiene otro objetivo que aferrarse a sus cargos y durar.

2. IMPORTANCIA DE LA ARTICULACIÓN INTERDISCIPLINARIA PARA EL DESARROLLO DE METODOLOGÍAS TRANSDISCIPLINARIAS

Publicado en: Elichiry Nora (2009) Escuela y Aprendizajes. Trabajos de Psicología Educativa. Buenos Aires: Manantial (Capítulo 9).

Es común observar en nuestro medio un predominio de prácticas multidisciplinares acompañadas de una conceptualización ambigua que utiliza como conceptos intercambiables las nociones de multidisciplinaria e interdisciplinaria.

El objetivo de este trabajo es el de procurar precisar estas conceptualizaciones y develar los supuestos epistemológicos subyacentes a estos enfoques. Pensamos que esta puede ser una forma de orientarnos hacia nuevas prácticas.

Resulta alarmante ver la aprehensión superficial de ciertos conceptos y su rápida inclusión en un discurso aparentemente "nuevo", sin que se articule con una práctica concomitante, coherente, de verdadera transformación (ejemplo de esto son los "usos" y "abusos" del término participación o el de transdisciplinaria).

Podemos decir que el enfoque multidisciplinario es aquel caracterizado por una simple yuxtaposición de áreas del conocimiento, en el cual cada disciplina se dedica a su especialidad sin que haya una relación ni se evidencien modificaciones o transformaciones en las disciplinas involucradas.

La característica de esta perspectiva es su visión atomística de la realidad y un total aislamiento respecto de toda demanda social.

¿De dónde derivan estas prácticas multidisciplinares? Vemos en nuestro país, y en general en América Latina, que la formación educativa en todos los niveles de la enseñanza es básicamente disciplinaria. En el nivel universitario esta orientación se condensa aún más, ya que la enseñanza se mantiene apegada a la tradicional concepción positivista de áreas del conocimiento, basada en divisiones supuestamente pedagógicas.

Los diseños curriculares y los planes de estudio muestran un parcelamiento del saber en disciplinas aisladas como compartimientos estancos. Esta concepción disciplinaria de la educación universitaria nos lleva a una excesiva especialización que fragmenta el conocimiento en áreas y obstaculiza la comprensión de la pluralidad y complejidad de las dimensiones de la realidad.

Es característico en este tipo de formación el escindir la formación profesional de la inserción laboral. La enseñanza no prepara para el trabajo, ni orienta sus lineamientos curriculares en función de las necesidades del país.

Se tiende a la super-especialización, y dentro de cada disciplina se forman áreas más especializadas aún, que constituyen "escuelas". La formación de "escuelas" conlleva al aislamiento y al dogmatismo. A los congresos, jornadas y eventos científicos sólo acceden los "convencidos" de ciertos postulados o los "dueños" de determinados

paradigmas. Esta carencia de comunicación entre los miembros de la comunidad académica obstaculiza las relaciones entre las disciplinas, y esto suele ser agudizado por la propia estructura institucional.

Relacionado con lo anterior, se evidencia una desarticulación entre la teoría y la práctica. Observamos que, en la mayoría de las carreras, los contenidos teóricos se organizan al comienzo de la formación, dejando las prácticas para el final. Por otra parte, los contenidos teóricos básicos se dictan "dentro" del aula, universitaria casi exclusivamente, alejados del ámbito en el cual se generan las situaciones-problema. Quedan entonces los trabajos prácticos para el final y recién ahí se incluyen las experiencias en terreno.

Esto hace que los mismos contenidos deben ser vistos dos veces, primero como conceptualización teórica y luego como concatenación práctica, como si no fueran teoría y práctica aspectos complementarios de un mismo proceso de aprendizaje. En algunas disciplinas ejemplo de esto son las áreas Psicología, Psicopedagogía y Psicoanálisis; las tareas de supervisión de las prácticas profesionales quedan excluidas de la programación curricular y se "adquieren" en contextos extra-universitarios que forman una verdadera red paralela de educación.

Estos tres aspectos de la educación disciplinaria de excesiva especialización, de división entre formación profesional y laboral y de desarticulación teoría-práctica, tienden a aislar el desarrollo del conocimiento del contexto histórico social, generando verdaderas "islas académicas" sumamente eruditas, pero descontextuadas de los problemas que nuestra realidad plantea. Es por ello que están sujetas a los avatares de las "modas intelectuales" y a los lineamientos teóricos desarrollados en otros medios. De esta manera sólo se logra "reproducir" conocimientos pero no se generan conocimientos nuevos.

La aproximación interdisciplinaria, en cambio, surge ante la demanda social, ante las situaciones de problemas cada vez más complejos y por la evolución interna de las ciencias. Esta orientación interdisciplinaria puede favorecer la integración y producción de conocimientos.

Nuestra propuesta es: partir de los problemas, no de las disciplinas dadas. Desde esta perspectiva, la colaboración interdisciplinaria es básica a través de la convergencia de problemas. Pero debemos aclarar que el tema "borde" entre dos disciplinas no constituye interdisciplinareidad.

Ha sido característica de los modelos positivistas el plantear la demarcación disciplinaria como rígida y fija. Consideramos que "los problemas" no tienen fronteras disciplinarias y que los límites de cada disciplina no están fijos y determinados para siempre. En términos de Jean Piaget, "nada nos compele a dividir lo real en compartimentos estancos, o en pisos simplemente superpuestos que corresponden a las fronteras aparentes de nuestras disciplinas científicas, y, por el contrario, todo nos obliga a comprometernos en la búsqueda de instancias y mecanismos comunes. La interdisciplinareidad deja de ser un lujo o un producto ocasional para convertirse en la condición misma del progreso".

La orientación interdisciplinaria surge de una concepción constructivista de la realidad, siendo ésta considerada como una totalidad estructurada pero a la vez estructurante. Desde esta visión, la interdisciplina reconoce que la realidad no es algo obvio, unívoco y simple que se puede comprender fácilmente, sino que es contradictoria. En este sentido la interdisciplina se basa en la complejidad y unidad de la realidad, por un lado, y en la división del trabajo científico necesario para la evolución de la ciencia, por otro.

La interdisciplinaredad incluye intercambios disciplinarios que producen enriquecimiento mutuo y transformación. Estos intercambios disciplinarios implican además interacción, cooperación y circularidad entre las distintas disciplinas a través de la reciprocidad entre esas áreas, con intercambio de instrumentos, métodos, técnicas, etc. Al incluir el vocablo *inter* lo ubicamos como nexos del cual se espera una cierta totalidad.

Esta propuesta de aproximación interdisciplinaria requiere que se lleve a cabo desde la especificidad de cada disciplina, con el criterio de división del trabajo anteriormente mencionado. En este sentido deben estructurarse coordinadamente la pluralidad de dimensiones implicadas en la unidad de la situación problema.

Ilya Prigogine, al señalar la complejidad de la historia de la ciencia nos dice: "Por un lado, vamos hacia una perspectiva pluralista. Por otro, existe una tendencia a encontrar una nueva unidad en aspectos aparentemente contradictorios de nuestra experiencia" "Es la coexistencia de los dos niveles de descripción lo que nos aboca a la conflictiva situación que percibimos en las ciencias".

Este es el dilema: unidad y diversidad en las ciencias. ¿Cómo compatibilizar ambas?

La interdisciplina sólo puede implementarse cuando los que la realizan son expertos en su propia disciplina, ". . . del mismo modo que sólo puede entrar en una orquesta el que después de cursados sus estudios de música, sea experto en violín, oboe, piano, etc." Lo fundamental es mantener la identidad y especificidad disciplinaria; sólo entonces se podrán establecer enlaces y relaciones.

En la articulación interdisciplinaria cada disciplina es importante en su función, en su individualidad. Cuando cada disciplina está nítidamente identificada y estructurada, podemos recién orientarnos a la interdisciplina.

El principio de la articulación disciplinaria se basa en las correspondencias estructurales, en las intersecciones y en los vínculos interdisciplinarios. Esto es importante, porque la integración no se realiza exclusivamente a nivel de las disciplinas, sino a través de los miembros del equipo de trabajo, que en grupos heterogéneos aportan prácticas convergentes. Es por ello que la cooperación orgánica entre los miembros del equipo es básica.

Existen además otros prerequisites complementarios para que la interdisciplina sea tal. Estos en líneas generales son:

1. Trabajo en equipo: formación de actitudes cooperativas en el grupo.

2. Intencionalidad: que la relación entre las disciplinas sea provocada. El encuentro fortuito entre disciplinas no es interdisciplina.
3. Flexibilidad: que exista apertura en cuanto a búsqueda de modelos, métodos de trabajo, técnicas; sin actitudes dogmáticas, con reconocimiento de divergencias y disponibilidad para el diálogo.
4. Cooperación recurrente: que haya continuidad en la cooperación entre las disciplinas para lograr cohesión del equipo. Una cooperación ocasional no es interdisciplina (esto se relaciona estrechamente con el punto 2).
5. Reciprocidad: está dada por la interacción entre las disciplinas. La reciprocidad lleva al intercambio de métodos, conceptualizaciones, códigos lingüísticos, técnicas, resultados, etc.

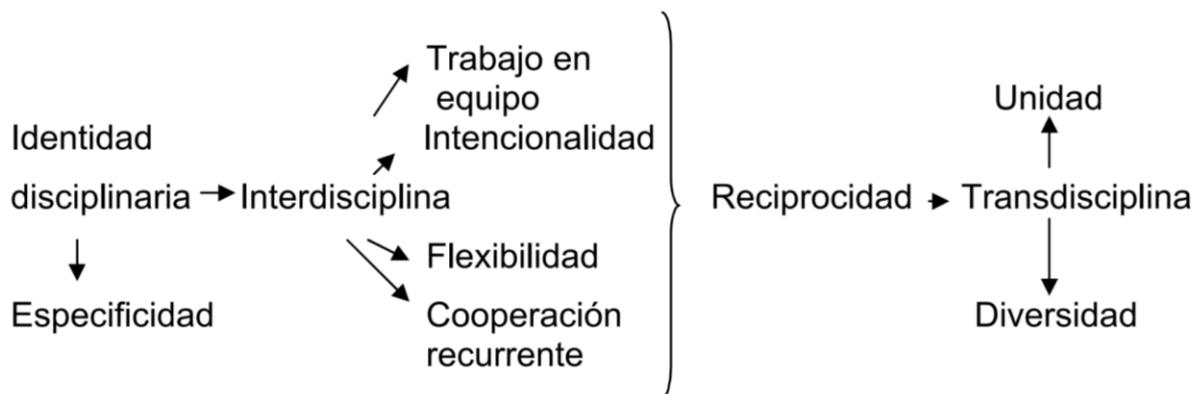
Con estos requisitos básicos asegurados nos ubicamos en el nivel máximo, desde el punto de vista estructural, de las relaciones interdisciplinarias, que es el de la *integración sistémica*.

En este nivel de articulación interdisciplinaria, cada disciplina es importante en su función, en su individualidad. "El sistema funciona si cada disciplina desempeña su función individualmente pero no independientemente" (como vimos en el ejemplo de la orquesta anteriormente mencionado, se exige que se respete la especificidad de cada instrumento, si bien la partitura es común).

Esta integración sistémica nos lleva a la orientación *transdisciplinaria*.

La transdisciplinareidad es una aproximación metodológica que compatibiliza la unidad y diversidad de la ciencia.

Podemos sintetizar estos conceptos en el siguiente cuadro:



En términos de Piaget la etapa de las relaciones transdisciplinarias es aún incipiente: "se trata aún de un sueño, pero no parece 'irrealizable'". La transdisciplinareidad supone un sistema total que integra las distintas disciplinas a través de un marco conceptual común.

La aproximación transdisciplinaria "no se contentaría con lograr interacciones o reciprocidades entre investigaciones especializadas sino que situaría estas conexiones en el interior de un sistema total sin fronteras estables entre las disciplinas". Esto nos brinda un intento de explicación científica totalizadora de la realidad.

De acuerdo con la definición de Álvarez Méndez, definimos sistema al "todo relacionar funcional y organizado en el que importan las interacciones e interconexiones que mantienen las partes que lo configuran (estructuras)".

Estas partes interactuantes funcionan de manera individual y, a la vez conjunta, en base a un principio de organización. Pero el sistema no evoluciona de manera continua sino a grandes saltos.

El estructuralismo constructivista es una concepción de evolución de sistemas. Lo fundamental en el sistema es la estructura. "Las estructuras no son consideradas como 'formas' rígidas en condiciones de equilibrio estático, sino como el conjunto de relaciones dentro de un sistema organizado que se mantiene en condiciones estacionarias mediante procesos dinámicos de regulación." . . ."El estudio de las estructuras del sistema no excluye la historicidad sino que la explica"...."El nudo central del análisis de la dinámica de los sistemas es el estudio de los 'procesos.'" Estos conceptos han sido definidos en profundidad por el doctor Rolando García.

Para concluir, queremos señalar dos grandes riesgos que percibimos en la aproximación a la tarea. Vimos al comienzo aquellos riesgos referentes a la especialización absoluta con su consecuencia de aislamiento del desarrollo científico del contexto social.

Pero podemos caer en un segundo riesgo que es el de la generalización excesiva y la falta de profundidad. Pensamos que este segundo riesgo puede evitarse con la integración activa del equipo interdisciplinario de trabajo desde el inicio.

Piaget dice que los científicos establecen consensos de naturaleza diferente al que mantienen los miembros de un partido político o de un grupo artístico, porque este consenso no es de naturaleza estática ya que puede haber muchas discusiones entre investigadores que realizan experimentos sobre un mismo problema, pero lo común es la actitud de verificación. "... Lo que ha dado unidad a nuestras ciencias desde su período de formación ha sido la voluntad de verificación y de una verificación cuya precisión aumenta previamente en relación con los controles recíprocos e incluso con las críticas."

De esta manera conjunta se procurará conciliar unidad-diversidad y especialidad-universalidad a través de las interrelaciones de diferenciación e integración de las disciplinas, como así también a través de las discusiones divergencias, críticas y consensos del equipo de trabajo.

"...Una ciencia sólo aparece cuando se ha hecho una delimitación suficiente de los problemas susceptibles de acotar un campo de investigación en el que sea posible un acuerdo..."

Lo fundamental, entonces, será salir del aislacionismo aún vigente y abocarnos al trabajo en equipo, sin "saberes absolutos", sino en la búsqueda constante de modelos teóricos que permitan resolver los problemas que la realidad plantea.