Características de la tecnociencia

La tecnociencia se caracteriza por realizarse en redes cientificotecnologicas transnacionales, por lo que, según Echeverria,” No está inmersa, en una sociedad determinada, sino que incide en varias sociedades a la vez”. En lugar de definir la tecnociencia propone brindar rasgos que la distinguen de la ciencia y de la tecnología, pero el autor aclara que la demarcación es gradual y que para establecerla será necesario ver en que medida una actividad satisface dichos rasgos distintivos. Se enumera los siguientes rasgos de la tecnociencia:

1. Financiación privada de la investigación: La macro ciencia surgió en los Estados Unidos en la época de la SGM y el principal factor que suscito su emergencia fue una nueva política de gobierno federal mas intervencionista en asuntos científicos. La iniciativa gubernamental fue el motor que impulso los grandes proyectos de los años 40 y 50. Desde el punto de vista de la financiación, esa política se mantuvo estable hasta la mitad de los años 60, llegando a su apogeo con la administración de Kennedy. A partir de ese momento, se produjo un profundo movimiento de desconfianza hacia la ciencia por parte de la sociedad norteamericana, que tuvo reflejo directo en las propuestas publicas que se le dedicaban y en numerosos movimientos estudiantiles y sociales contra las aplicaciones militares de la investigación científica (cabe recordar que todo esto se dio durante la guerra de Vietnam).

Muchas universidades cerraron sus centros de investigación vinculados a defensa, o los reconvirtieron. La situación comenzó a cambiar con la administración de Reagan. En los años 80 se estableció un nuevo contrato social con la ciencia, que puede ser considerado como la base para la emergencia de la tecnociencia. La prioridad política paso a ser el desarrollo tecnológico y la presencia de la iniciativa privada como motor del mismo. El gobierno no dejo de financiar la investigación básica, pero el objetivo principal de su política científica consistió en lograr que fueran las empresas las que fueran incrementando dicha financiación. A partir de los 80s, la financiación privada de investigación+defensa supero a la pública, y desde entonces ha seguido creciendo, hasta llegar al 70% del total de la inversión el I+D en los EE. UU. Un proceso similar se produjo en Europa, aunque mucho más tardíamente.

La tecnociencia propiamente dicha emerge en los años 80s en EE. UU, sin perjuicio de que haya precedentes anteriores de ella. Desde la financiación, se caracteriza por la primacía del sector privado sobre el público. Dicho cambio trajo consigo otras muchas transformaciones conjuntas. En otras palabras, supuso una importante reestructuración del sistema norteamericano de ciencia y tecnología.

Por ejemplo, la bolsa se empezó a interesar en intervenir en ciencia y tecnología en 1983, con empresas como Merrill Lynch (es una compañía estadounidense que, a través de sus subsidiarias y afiliadas, ofrece servicios en el mercado de capitales, inversiones bancarias, asesoría consultiva, gestión de capital, gestión de activos, seguros y servicios de banca.) y la banca Morgan aconsejaron a sus clientes que invirtieran en empresas I+D. La tecnociencia encontró nuevas vías de financiación, aporte de las grandes corporaciones y las agencias gubernamentales. Por esto, a partir de los 80s, el tamaño de empresas en I+D dejo de ser lo fundamental, ahora lo importante era su capacidad de innovación y penetración en el mercado de las nuevas tecnologías. Todo esto llevo a que surja una nueva modalidad de ciencia, cuyas investigaciones tenían como objetivos prioritarios la innovación tecnológica. El tamaño de los proyectos, de los equipos y de los instrumentos no era relevante en el caso de las empresas tecnocientíficas. Es una de las razones por las que distinguimos entre macro ciencia y tecnociencia. Algunas pequeñas empresas (Apple, Microsoft, Intel, etc.), mostraron mucho mayor capacidad innovadora que las grandes corporaciones industriales de la postguerra. La tecnociencia se convirtió en un sector donde se podrían hacer negocios buenos y rápidos si se lograban innovaciones tecnológicas. Por ello la bolsa y los inversores privados se sintieron atraídos por el nuevo sector, dejando los macroproyectos para las agencias estatales. En conjunto, esta nueva política científico-financiera consiguió que los porcentajes de financiación publica y privada de la investigación se invirtiera. La macro-ciencia y la tecnociencia se distinguen claramente por su estructura financiera.

Desde una perspectiva axiológica (teoría de los valores), cabe decir que con la llegada de la tecnociencia los valores más característicos del capitalismo entraron en el núcleo mismo de la actividad científico-tecnológica. Tomando como ejemplo el enriquecimiento rápido que tradicionalmente había sido ajeno a las comunidades científicas, paso a formar parte de los objetivos de las empresas tecnocientíficas. La capitalización en bolsa y la confianza de los inversores se convirtieron en valores dominantes para muchas empresas tecnocientíficas. El paso relativo de los valores técnicos, económicos y empresariales aumento considerablemente, mientras menguaban los valores políticos de la época de la SGM. Por otra parte, muchas empresas tecnocientíficas se convirtieron en multinacionales, desbordando el mercado norteamericano, por lo que comenzaron a ser mas sensibles a los valores culturales, ecológicos y sociales, cuya adecuada satisfacción era necesaria para lograr mayores cotas de penetración en los mercados internacionales. Asimismo, adquirieron gran peso los valores jurídicos, la gestión de patentes y las licencias de uso de los artefactos tecnológicos.

1. mediación mutua entre ciencia y tecnología: Las relaciones entre ciencia y tecnología proceden de la sociedad industrial y se vieron considerablemente reforzadas con la emergencia de la macro ciencia. En el caso de la tecnociencia, la interdependencia entre ciencia y tecnología es total. Si los tecnocientíficos pretende producir nuevo conocimiento y emprenden acciones científicas para ello, dichas acciones son literalmente inviables sin apoyo tecnológico. Las destrezas técnicas y las innovaciones tecnológicas han de estas estrictamente basadas en conocimiento científico, no solo vinculadas a él, porque así se incrementa la eficiencia económica de las acciones tecnológicas. El propio diseño de los experimentos y de los proyectos de investigación científica es tecnológico, puesto que hay que enunciar previamente unos objetivos, precisar una metodología y un plan de trabajo y prever los resultados que piensan obtenerse valorando su posible importancia y utilidad. Las diversas acciones tecnológicas han de tener una base científica. La ciencia es requisito de la tecnología y la tecnología de la ciencia. Con la tecnociencia se produce una fusión, por que ambas actividades se benefician la una a la otra. El mayor o menor grado de integración entre la actividad científica y la tecnológica es uno de los indicadores de la existencia de la tecnociencia. Esta simbiosis ya se había producido en la época de la macro ciencia.

Desde la perspectiva axiológica, la tecnociencia no solo busca conocimiento verdadero, sino también conocimiento útil. Pero, por ser ciencia tampoco basta con que las acciones tecnocientíficas sean útiles o eficaces, sino que además se requiere que estén científicamente justificadas. De ahí que la tecnociencia siempre se interesa por la teoría, incluida la teoría de los artefactos que aplica. La verdad, la verosimilitud, la generalidad, la adecuación empírica, la precisión y la coherencia siguen siendo valores relevantes para la tecnociencia. Además, la tecnociencia incorpora buena parte de los valores técnicos (utilidad, eficiencia, eficacia, funcionalidad, aplicabilidad, etc.) y el segundo subsistema de valores tiene un peso tan considerable como el primero. La tecnociencia y la ciencia se distinguen entre sí por el mayor o menor peso relativo de esos dos subsistemas de valores, sin perjuicio de que ambas incorporen valores epistémicos y técnicos a su núcleo axiológico. En la ciencia predominan los epistémicos, en la tecnociencia los técnicos.

1. Empresas tecnocientíficas: La vinculación entre ciencia, tecnología y empresa se intensifico radicalmente con la emergencia de la tecnociencia, hasta el punto que la producción de conocimiento científico y tecnológico se convierte en un nuevo sector económico, con un nuevo sector en el mercado que compiten diversos tipos de empresas (públicas y privadas, industriales e informacionales, grandes o pequeñas). Los laboratorios y equipos de investigación pugnan entre sí por la obtención de proyectos públicos y contratos con empresas buscando lugar en el mercado financiero de la tecnociencia. La obtención, gestión y rentabilización de las patentes que resulten de la investigación en l+D+I se convierte en una competencia básica de la actividad tecnocientífica, tan importante como la investigación misma. Por otro lado, surgen nuevas modalidades de explotación y rentabilización de la propiedad del conocimiento: licencias de uso, franquicias, suscripciones de acceso y conexión, etc. Buena parte del patrimonio de dichas empresas consiste en el conocimiento que tienen en propiedad, o que son capaces de producir, gestionar y comercializar. Se comienza a hablar de capital intelectual, con lo que se sobreentiende que las inversiones en ese tipo de capital han de ser rentabilizadas. Ahora ya no basta con producir conocimiento, sino que es preciso saberlo, tanto a la hora de proponer proyectos de investigación que resulten prometedores como en el momento de presentar los resultados. La gestión y el marketing del conocimiento forma parte de las actividades de una empresa tecnocientífica. Trátese de empresas públicas, privadas o mixtas, se introducen modelos empresariales de organización del trabajo y de gestión de la tecnociencia, a diferencia de las comunidades académicas clásicas.

Consecuencia adicional: Los resultados tecnocientíficos se convierten en mercancía, y en lugar de comunicarse libre y públicamente en las revistas especializadas, devienen propiedad privada desde las primeras fases de la investigación. En la fase de emergencia de la macro ciencia, esto produjo numerosos conflictos puesto que “en lugar de explorar nuevos fenómenos, los físicos se encontraban a si mismos gastando cada ves mas tiempo en investigar las vías para lograr ideas patentables, por razones económicas, más que científicas”. En cambio, a partir de los 80s esos valores están interiorizados por los propios científicos e ingenieros, algunos de los cuales se convierten en accionistas de las empresas donde trabajan. La llegada de la inversión privada a la tecnociencia trajo consigo el imperativo de rentabilidad del conocimiento. En la mayoría de los casos, la “patentabilidad” prima sobre la “publicabilidad”, invirtiéndose uno de los valores clásicos de la ciencia moderna. El logro potencial de patentes es un criterio de evaluación en el diseño mismo de los proyectos tecnocientíficos, así como su capacidad de innovación, es decir de transferencia de los resultados a las empresas que actúan en el mercado. La tecnociencia no solo evalúa los impactos epistémicos (publicaciones, citas, etc.), sino ante todo la incidencia económica de las innovaciones resultantes, así como la capacidad de obtener financiación para el desarrollo de los proyectos. La cultura tecnocientífica tiene una fuerte componente empresarial, cosa que no ocurría con la ciencia moderna, salvo excepciones.

De nuevo se produce un cambio de valores entre la tecnociencia y la ciencia. Las comunidades tecnológicas habían interiorizado en mayor grado los principios y valores empresariales durante la época industrial. En la etapa de la macro ciencia, los científicos colaboraban en los grandes proyectos militares por razones epistémicas (resolver problemas científicos), peor también por motivos políticos (patriotismo, defensa de la democracia, etc.). Ahora los propios científicos han hecho suyos los valores empresariales, sin perder por ello sus valores epistémicos específicos. También algunas empresas tecnocientíficas tienden a convertirse en grandes Holdings (forma de integración empresarial, con todos los beneficios que esta representa, pero surge también cuando un grupo de capitalistas va adquiriendo propiedades y firmas diversas, buscando simplemente la rentabilidad de cada una y no la integración de sus actividades.), que cotizan en bolsa o se integran en grupos financieros. El marketing de la tecnociencia se convierte en practica habitual, cuyo desempeño corresponde a expertos en mercadotecnia para “vender” o difundir el producto, más que por sus habilidades en el laboratorio o con los aparatos. Este proceso se presenta tanto en el sector privado como en el sector público. Los vínculos cada vez mas estrechos entre las universidades y las empresas son un buen indicador del mismo.

En resumen, los valores económicos y empresariales impregnan la actividad tecnocientífica y se integran en el núcleo axiológico de la investigación, la enseñanza y la aplicación de la tecnociencia, adquiriendo un peso relativo considerable, esto se infiere que la axiología de la tecnociencia siempre ha de tener en cuenta, como mínimo, tres sistemas de valores: epistémicos, técnicos y económicos. La terminología actual para hablas de ellos es: investigación, desarrollo e innovación, aludiéndose en este ultimo caso a los componentes empresariales, de la actividad tecnocientífica. La tecnociencia siempre esta guiada por valores económicos, cosa que solo ocurría ocasionalmente en el caso de la ciencia. Los valores económicos son una de las tres componentes axiológicas que guían las acciones tecnocientíficas y sus evaluaciones ex ante y ex post. Por lo tanto, el pluralismo axiológico es “connatural” a la tecnociencia. Algunas ciencias clásicas pudieron estar guiadas por valores exclusivamente epistémicas, o predominantemente epistémicos. Ello no ocurre en el caso de la tecnociencia y por ello tenemos un nuevo criterio axiológico para distinguirlas: la existencia de un subsistema de valores económicos junto a los subsistemas de valores epistémicos y técnicos antes señalados.

1. Redes de investigación: El principal escenario de la ciencia moderna, el laboratorio, la tecnociencia aporta cambios significativos. En el caso de la macro ciencia, los laboratorios se convertían en factorías de producción del conocimiento. Con la tecnociencia adoptan la forma de laboratorios-red, interconectados gracias a las tecnologías de la información. Frente al laboratorio aislado de la ciencia moderna, surgen los laboratorios coordinados, que colaboran en un mismo proyecto y se dividen las tareas a llevar a cabo. Otro tanto ocurre con los proyectos de investigación, en los que suelen colaborar diferentes equipos de investigadores, empresas y países. En conjunto, el atomismo institucional que caracterizo a la ciencia moderna se ha visto reemplazado por una tecnociencia en red, con todas las consecuencias que ello tiene para la organización de la actividad científica y para la práctica investigadora.

La red Arpanet, que conecto diversas universidades y agencias norteamericanas en los 80s, puede ser considerada como un primer paradigma de la investigación en red, al igual que la World Wide Web, ideada por Berners-Lee para facilitar la comunicación entre los investigadores del Cern europeo. Al laboratorio formado por el recinto físico donde coincidían presencialmente los investigadores, los aparatos y los objetos investigados se le superpuso un laboratorio-red. Los nuevos programas de investigación espacial y militar de los EE. UU, constituyen otros dos grandes ejemplos de esta profunda transformación topológica del principal escenario donde se elaboró la ciencia moderna, el laboratorio. El acceso remoto a grandes ordenadores y equipamientos, el intercambio de datos, borradores e hipótesis a través de las redes telemáticas y la investigación en red fueron convirtiéndose a partir de los años 80s en una práctica científica habitual, sin perjuicio de que las observaciones y experimentos tradicionales siguieran desarrollándose. Los objetos investigados eran representaciones informáticas, los datos empíricos devinieron tecno datos y los equipos de investigación y contrastación estaban dispersos geográficamente, pero conectados por vía tecnológica.

La denominación de tecnociencia se justifica bien en base de esta transformación de los laboratorios en laboratorios-red. Las acciones científicas más elementales (obtención y consulta de datos, realización de cálculos, contrastación de hipótesis, intercambio de ideas y resultados provisionales, etc.) comenzaron a estar mediatizados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Los científicos dejaron de tener presentes los datos en sus mesas de despacho o en los visores de sus instrumentos. Para acceder a los datos empíricos y para obtener nuevos datos es indispensable el uso de las TIC. La tecnociencia se caracteriza por la necesidad de recurrir a las TIC para poder desarrollar las acciones científicas mas rutinarias. El laboratorio deviene un tele-laboratorio.

La comunicación publica de los resultados de la investigación comenzó a producirse en un escenario tecnológico: a distancia y en red. La costatacion y verificación de los datos, observaciones, mediciones, experimentos e hipótesis, que antes se realizaba mediante congresos, visitas personales y prepublicaciones, se lleva ahora a cabo en internet. Las relaciones informales entre los científicos, se desarrollan por la vía del correo electrónico.

Desde un punto de vista axiológico, ello implica un reforzamiento de los valores tecnológicos en el núcleo mismo de la actividad científica: el laboratorio, la comunicación entre científico y la publicación. El buen funcionamiento de las redes telemáticas es indispensable para los laboratorios-red. Se requiere rapidez, fiabilidad, robustez, compatibilidad, integridad, eficiencia, buen funcionamiento, etc.

La generación, contrastación y perfeccionamiento del conocimiento científico depende estrictamente del buen funcionamiento de las tecnologías de telecomunicaciones, y ello no solo en relación a los aparatos del laboratorio, sino también a los restantes artefactos que permiten el acceso a los datos, su representación, su transmisión y la comunicación y publicación científica. Un laboratorio que no este conectado a redes de banda ancha, simplemente no es un laboratorio tecnocientífico.

1. Tecnociencia militar: A partir de la primera guerra mundial, los científicos se han involucrado en empresas militares. La guerra química de 1915 fue el primer gran ejemplo, pero el proyecto Manhattan ilustra mejor lo que hemos denominado megaciencia militarizada. Las explosiones de las bombas atómicas de Hiroshima y Nagasaki dieron lugar a una autentica crisis de conciencia en la comunidad científica, así como en la sociedad. Dicha crisis de valores se agudizo ulteriormente, debido a que el desarrollo de la energía nuclear genero enormes amenazas para todo el planeta (efecto invernadero, residuos, riesgos en las centrales nucleares, etc.). En las décadas siguientes surgieron modalidades de auténtica megaciencia militarizada, como la red militar SAGE, puesta en funcionamiento por los EE. UU en los 50s. Su principal núcleo era una red de ordenadores que controlaba numerosos aparatos de radar, organizando la respuesta y dirigiendo a las cazas en caso de un ataque nuclear precedente de la Unión Soviética. La red SAGE se inauguro de las redes tecnocientíficas militares, cuyo máximo exponentes fue la iniciativa de defensa estratégica de Reagan. Esta línea de investigación condujo a una nueva modalidad de guerra, la ciberguerra, que ha sido puesta en practica a gran escala en las guerras del golfo pérsico, Kosovo y Afganistán. La ciberguerra implica una radical transformación del concepto de guerra.

A partir de los 80s la colaboración entre científicos y militares volvió a ser considerada como prioridad en los EE.UU. Tras la guerra de vietnam, el pentágono comenzó a afirmar que los EE. UU estaban perdiendo su supremacía tecnológica en relación a las URSS y que era preciso retomar la colaboración entre científicos, ingenieros y militares. Por lo tanto, el nuevo objetivo consistía en desarrollar tecnología militar (misiles teledirigidos, la microelectrónica, los laser, la inteligencia artificial, la robótica, los nuevos materiales y los nuevos sistemas de propulsión para armas y barcos). Como resultado, las administraciones Ford y Carter comenzaron a aprobar nuevos fondos para potenciar la investigación básica aplicada a cuestiones de defensa (más tarde, Reagan toma las mismas medidas, pero incrementando aun mas los fondos destinados). Buena parte de los fondos se utilizaron para financiar pequeños proyectos, siempre que estos ofrecieran expectativas de innovación en tecnologías militares. El sector privado, también apoyo esta iniciativa, invirtiendo en universidades que tuvieran contratos con agencias militares.

A partir de los años 80s y en relación con la tecnociencia militar cabe afirmar que:

1. La investigación tecnocientífica adquirió una relevancia estratégica para los poderes militares. Como resultado de la prioridad otorgada a las técnicas militares, hoy se puede hablar de una nueva modalidad de guerra, la infoguerra o ciberguerra, basada en las tecnociencias, más que en la ciencia industrializada de principios del siglo XX. Buena parte de la tecnociencia tiene una gran importancia estratégica para los poderes militares y por ello se pueden mencionar innumerables proyectos tecnocientíficos que han sido impulsados, financiados y desarrollados por las fuerzas armadas de los EE.UU. Es decir, además de los vínculos entre científicos, tecnólogos y empresarios, la tecnociencia está basada en el establecimiento de relaciones muy estrechas con el poder militar. Esto ya ocurrió en la etapa de megaciencia, pero se reforzo a partir de la década de los 80s. Los departamentos de defensa de los países avanzados han creado sus propios centros de investigación científico-tecnológica, cuyas innovaciones son imprescindibles para el desarrollo de nuevas armas de defensa y ataque, así para las telecomunicaciones militares. Las tecnociencias militares forman parte de la estructura básica de la actividad militar actual, incluida la labor de información y propaganda, que se desarrolla a través de las televisiones y medios de comunicación.
2. Militarización parcial de la tecnociencia: tiene múltiples consecuencias en la actividad científica. Parte del conocimiento científico y las innovaciones tecnológicas devienen confidenciales y secretas, rompiéndose uno de los valores básicos de la ciencia moderna: la publicidad del conocimiento. Ni siquiera son inscriptas en los registros de patentes. Ello no implica que todo se vuelve secreto. La ciencia y la tecnología publicas siguen existiendo. Lo que ocurre es que surgen conocimientos e innovaciones tecnocientíficas que solo se transfieren a la sociedad civil cuando han sido descatalogadas como confidenciales, por haber sido superadas por otras innovaciones o por devenir obsoletas. Pero, hay muchos proyectos tecnocientíficos que jamás dejan de ser secretos, porque los documentos relativos a ellos son destruidos. En teoría, la vanguardia de la tecnociencia suele ser militar, haciéndose publico únicamente el conocimiento de retaguardia. La sociedad civil sabe muy poco de lo que ocurre en la vanguardia tecnocientífica.
3. Las consecuencias sociológicas de lo anterior son considerables, ya que una parte considerable de los tecnocientíficos están al servicio de los ejércitos, directa o indirectamente. Ello conlleva nuevos cambios en la actividad tecnocientífica, en la medida en que la discusión libre y critica de las hipótesis y de las opciones tomadas se ve radicalmente detenida.
4. El conocimiento y las habilidades tecnocientíficas no solo son creativas, sino también destructivas. La tecnociencia destructiva es una parte indispensable de la nueva actividad científica, por lo que difícilmente cabe seguir afirmando que el conocimiento es un bien en sí. Los artefactos destructivos se construyen para defenderse, o para disuadir. Pero incluso si aceptamos esa argumentación, podemos concluir que la búsqueda de conocimiento científico deviene un instrumento para otros fines, no un fin en sí. Los fines de la tecnociencia no son los de la ciencia. La racionalidad tecnocientífica difiere radicalmente de la racionalidad científica, puesto que han cambiado los objetivos de la tecnociencia.  
   Estos cambios tienen un trasunto axiológico claro. En épocas de guerra se producen profundos cambios en los valores que guían la actividad científica, sin perjuicio de que haya científicos que se aporte de esa main stream e intentes mantener los valores puramente epistémicos de la ciencia. Algunos de los valores militares (disciplina, obediencia debida, patriotismo o secreto) entran en el núcleo axiológico que guían las acciones científicas, no sin conflictos ni controversias, que por lo general quedan silenciadas. La estructura de la actividad científica y tecnológica cambia radicalmente en virtud de esa estrecha vinculación entre tecnociencia y guerra. Ahora podemos añadir un cuarto subsistema (además de los epistémicos, técnicos y económicos) , el de los valores militares ,puesto que estos se insertan establemente en la practica científica. En teoría, buena parte de las acciones tecnocientíficas están guiadas en parte por valores militares, y ello en el núcleo mismo de las mismas, es decir en las instituciones y empresas de investigación, en la medida en que forman parte del aparato militar.
5. El nuevo contrato social de la tecnociencia: tiene en cuenta tipos de acciones como el diseño, discusión, aprobación, publicación y puesta en funcionamiento de planes de ciencia y tecnología. Dichos planes son propuestas por los gobiernos y en su aso debatidos y aprobados por los parlamentos. Se trata de acciones políticas. Normalmente son consideradas asuntos de estado, en torno a los cuales se busca un consenso amplio entre diversos agentes sociales y políticos. Mediante esas acciones también se transforma el mundo, un sector del sistema social: los sistemas científico-tecnológicos SCyT de cada país. La política de ciencia y tecnología (PCyT) promueve, desarrolla y transforma el contexto en el que los científicos van a investigar y los tecnólogos a innovar. Dicho contexto será determinante para decidir que investigaciones son procedentes y cuales no. Las convocatorias de becas de investigación y de puestos de trabajo para proyectos específicos en universidades, centro de investigación y empresas en l+D generan recursos humanos, sin los cuales las acciones tecnocientíficas concretas tampoco serian posibles. Las convocatorias de programas y proyectos de investigación permiten la ejecución de los proyectos tecnocientíficos al dotar a los equipos de financiación y medios. Las agencias de evaluación instituyen procedimientos y criterios para esas asignaciones de recursos y permiten asimismo el seguimiento y la evaluación ex post de los resultados. Hay otras muchas acciones de política científica y tecnológica aparte de estas cuatro: por ejemplo, la creación de nuevos agentes tecnocientíficos (institutos de investigación, universidades, parques tecnológicos, etc.), o la definición de las líneas prioritarias de investigación y desarrollo, con las múltiples consecuencias que de ello se derivan para las comunicaciones científicas. La instauración de dichos sistemas fue una gran novedad a mediados del siglo XX, que trajo consigo un cambio radical en la actividad científico-tecnológica, al crear nuevos marcos o contextos de acción. En este sentido, la tecnociencia busca crear las condiciones de posibilidad para la investigación, el desarrollo y la innovación. La existencia de la tecnociencia depende por completo de estas políticas de PCyT. Para ser mas exactos, la tecnociencia solo ha surgido en los países donde existen este tipo de políticas. Esto nos lleva a otro de los rasgos distintivos entre la ciencia y la tecnociencia. La primera puede existir y desarrollarse en ausencia de políticas científicas previamente diseñadas, la segunda no. Los científicos han podido impulsar la investigación autónomamente a lo largo de la historia. La tecnociencia requiere una política científico-tecnológica explícitamente diseñada, sea publica, privada o secreta.  
   Las comunidades científicas siempre han procurado incidir en ámbitos políticos, tanto para obtener financiación para su actividad como para mostrar la utilidad social y política de sus investigaciones (prestigio del país, modernización, solución de graves problemas sanitarios, etc.). Ello vale también para las comunidades de ingenieros y tecnólogos, que se han consolidado socialmente como expertos, asesores y profesionales de gran prestigio. Así se fue consolidando a lo largo de los siglos XIX y XX lo que se ha denominado como el poder de la ciencia (Sánchez ron).

Desde un punto de vista axiológico, el cambio de valores que trajo consigo la inserción de los científicos en las mas altas esferas del poder político fue enorme. La actividad tecnocientífica se impregno de valores políticos y jurídicos, puestos que son estos los que determinan el marco donde se va a desarrollar las investigaciones y el modo de plantearlas y llevarlas a cabo, así como los objetivos. Las líneas prioritarias las definen los gobiernos y los parlamentos, al igual que los marcos jurídicos donde van a poder desplegarse las acciones tecnocientíficas. Los científicos y tecnólogos que se insertan en la dirección y rediseño de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología están obligados a asumir valores jurídicos, políticos y sociales ajenos a sus disciplinas. Por ejemplo, han de aprender a proponer presupuestos equilibrados, de modo que ninguna comunidad científica ni grupo mínimamente poderoso se sienta perjudicado o excluido. Ello no les impide potenciar algunas líneas incrementando la financiación, mediante acciones especiales o definiéndolas como líneas prioritarias. La política científica y tecnológica se convirtió así en una nueva disciplina. La época de la tecnociencia se caracteriza por la consolidación de las instituciones de política científica y por el poder creciente de las mismas. Aquellas comunidades que no tienen representantes cualificados en dichas instituciones suelen tener un negro futuro.

1. Pluralidad de agentes tecnocientíficos: La transición de la ciencia a la macrociencia cambio el sujeto de la ciencia, transformándolo en un sujeto plural. Con la llegada de la tecnociencia, este cambio se consolido y se generalizo. Por ejemplo, hoy en día se da por supuesto que una empresa tecnocientífica mínimamente importante, además de investigadores científicos, ingenieros y técnicos, ha de incluir otro tipo de equipos: gestores, asesores, expertos en marketing y en organización del trabajo, juristas, aliados en ámbitos políticos-militares, entidades financieras de respaldo, etc. El agente tecnocientífico tiene una estructura propia, porque nunca esta formado por un solo individuo ni tampoco se reduce a un grupo de científicos, ingenieros y técnicos. En el interior de las empresas tecnocientíficas se incluye una gran diversidad de expertos. No solo cambia el exterior de la ciencia, al surgir un nuevo sistema de ciencia y tecnología. Tan importante es el cambio interno. El interior de la tecnociencia difiere radicalmente del interior de la ciencia.

La filosofía de la ciencia debatió largamente sobre el carácter objetivo del conocimiento científico o sobre la epistemología sin sujeto. Cualquier ser humano podía aceptar y hacer suyo el conocimiento científico. Pero, en el caso de la tecnociencia se requieren equipos complejos y heterogéneos de personas, así como diferentes tipos de medios e instrumentos. El sujeto de la tecnociencia es plural, no individual. Este siempre es plural por que se requiere el concurso de diversos tipos de expertos y de numerosos artefactos para que una acción tecnocientífica produzca resultados aceptables. Del sujeto individual de la ciencia moderna (el genio) se pasa al equipo investigador con toda una estructura empresarial, administrativa, política y jurídica de soporte. Para que los resultados de la investigación científica sean plenamente aceptables no basta con las aportaciones epistémicas. Además, se requiere que el conocimiento científico genere desarrollo tecnológico e innovación, de modo que dicho conocimiento se transfiera a las empresas e instituciones. Esto significa, que la propia noción de aceptabilidad se modifica. Para serlo, las empresas tecnocientíficas han de interiorizar ese cambio, organizándose de otra manera.

Desde una perspectiva axiológica, ello implica que las acciones del sujeto de la tecnociencia están guiadas por un sistema plural de valores, puesto que el propio sujeto de la tecnociencia es plural. Dicho sujeto puede ser visualizado como: incluye como mínimo un científico, un ingeniero, un empresario, un militar y un político (puede ser mas amplio como tener juristas, un evaluador, un experto en gestión, etc.). Cada uno de ellos actúa en función de sus propios valores. Puesto que todos ellos componen conjuntamente el “sujeto de la tecnociencia”, los conflictos de valores se producen en el interior mismo de dicho sujeto, por ser un sujeto plural. Podemos concluir que los conflictos de valores forman parte de la estructura de la actividad tecnocientífica, contemplada esta desde la perspectiva axiológica en la que nos hemos situado.