

Artículo

Las relaciones ciencia- tecnología- sociedad en el diagnóstico temprano del cáncer del pulmón.

The science-technology-society relationship point of view in the Lung Cancer early diagnosis.

(1)Alina Monteagudo Canto (2) Marcos Antonio Mora (3) Oscar García Roco

1. Especialista en Medicina Interna 1er Grado. Carretera Central Oeste, CP. 70100, AP 144, Camagüey, Cuba.
2. Especialista de 1er Grado en Ortopedia. Jefe de Servicio.
3. Especialista de 1er Grado en Cirugía Maxilofacial.

Resumen

El trabajo constituye un análisis al proyecto "Diagnóstico temprano del cáncer de pulmón. Establecimiento de un algoritmo de trabajo". El objetivo general es proporcionar un estudio social desde la perspectiva del enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y fundamentar el proyecto como un proyecto de innovación tecnológica de tipo organizacional. Se revelan conceptos necesarios, como tecnología en su visión tradicional y moderna y el de innovación tecnológica. Se analiza al cáncer de pulmón como objeto de estudio de la ciencia médica y de acción tecnológica y se valoran las condiciones sociales que en Cuba propician el estudio del cáncer pulmón, y cómo se manifiesta la transferencia de tecnología en esta esfera de la salud. Para ello se concibe el razonamiento a través del contexto social, económico, político y científico; se reconocen los problemas y las soluciones en la investigación. Por último, se identifican los impactos de la innovación tecnológica. Se trata en el presente trabajo de hacer válida la tesis que los estudios CTS en Cuba constituyen un campo de reflexión y acción de carácter crítico e interdisciplinario relacionado con las influencias que cada contexto sociocultural

ejerce sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología y los impactos sociales de estos.

Palabras clave: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD; CUBA; CÁNCER DEL PULMÓN; DIAGNÓSTICO TEMPRANO.

Introducción

El presente trabajo constituye un análisis al proyecto de innovación tecnológica “Diagnóstico temprano del cáncer de pulmón. Establecimiento de un algoritmo de trabajo” desde la perspectiva del enfoque Ciencia Tecnología Sociedad. Con esta innovación pretendemos agilizar el tiempo diagnóstico para el cáncer de pulmón, el cual anteriormente, en el Hospital Manuel Ascunce Domenech, era muy demorado y en muchos casos sin diagnóstico positivo. El proyecto ayuda a establecer un diagnóstico temprano de la enfermedad, utilizando un orden y una racionalización científica de los mismos.

La importancia y vigencia del tema se justifica al plantear que el cáncer ocupa la segunda causa de muerte en el mundo y la localización pulmonar es a su vez la primera causa de muerte por cáncer. Para desnudar aun más su importancia diríamos que se espera en las primeras décadas de este siglo que el cáncer pase a ocupar el primer lugar en la casuística de mortalidad mundial. (1).

Para desarrollar el tema se comienza por explicar qué son los estudios Ciencia-Tecnología-Sociedad y como se expresan en Cuba, así se revelan conceptos necesarios, como tecnología en su visión tradicional y moderna y el de innovación tecnológica. En el segundo momento se analizará al cáncer de pulmón como objeto de estudio de la ciencia medica y de acción tecnológica, para ello se expondrá el desarrollo histórico de esta enfermedad así como, el de los diferentes medios diagnósticos.

En un tercer momento se valoraran las condiciones sociales que en Cuba propician el estudio del cáncer pulmón, y cómo se manifiesta la transferencia de tecnología en esta esfera de la salud. Para ello se concibe el razonamiento a través del contexto social, económico, político y científico; se explica por qué

este proyecto se presenta como una innovación tecnológica, con un enfoque CTS se reconocen los problemas y las soluciones en la investigación.

Por último, se identifican los impactos de la innovación tecnológica. Se trata en el presente trabajo de hacer válida la tesis que los estudios CTS en Cuba constituyen un campo de reflexión y acción de carácter crítico e interdisciplinario relacionado con las influencias que cada contexto sociocultural ejerce sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología y los impactos sociales de estos, en aras de contribuir al florecimiento de la especie humana. (2-6)

Este proyecto es clasificado como una innovación organizacional que da solución a problemas propios de la provincia frente al diagnóstico de cáncer de pulmón. Para otros países y aún para otras provincias este proyecto quizás no sería tema para una innovación, al no constituir una problemática. Sin embargo el mundo gira entorno a mejorar el conocimiento y las soluciones para erradicar esta temible enfermedad que diezma a la humanidad.

El objetivo general es proporcionar un estudio social sobre la innovación “Diagnóstico temprano del cáncer de pulmón. Establecimiento de un algoritmo de trabajo” desde la perspectiva de las relaciones ciencia, tecnología y sociedad. Como objetivos específicos se sitúan los siguientes:

- Fundamentar el proyecto como un proyecto de innovación tecnológica de tipo organizacional.
- Referir al cáncer como objeto de la ciencia médica y la evolución de las técnicas y tecnologías de diagnóstico de la enfermedad.
- Revelar las condiciones específicas cubanas que hacen necesario formularse el problema inicial del proyecto, lo general y particular en el plano institucional, económico y político.
- Presentar de manera sintética las etapas del proyecto de innovación y desarrollo, se revelando su carácter organizacional, multidisciplinario, capacitador y creativo.
- Abordar los impactos del proyecto hacia la sociedad desde los aspectos científico, tecnológico, y económico.

I. ¿Qué son los estudios CTS? ¿Cómo se expresan en Cuba?

El presente trabajo pretende hacer un estudio social, al proyecto de innovación tecnológica “Diagnóstico temprano de cáncer de pulmón. Establecimiento de un algoritmo de trabajo” desde la perspectiva de las relaciones ciencia, tecnología y sociedad. Para comenzar es necesario aclarar algunos términos y así brindar una cortesía merecida al lector. Primeramente se parte de la base conceptual de estudios CTS , de su axioma principal así como de su expresión en Cuba, seguido del término tecnología en sus dos visiones (tradicional y nueva) y posteriormente esclarecer el termino de innovación tecnológica.

Los estudios CTS suelen definir un ámbito de trabajo académico, cuyo objeto de estudio son los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, tanto en los factores sociales que influyen sobre el cambio científico tecnológico como en lo que atañe a las consecuencias sociales y ambientales (2).

Los estudios CTS definen hoy un campo de trabajo reciente y heterogéneo, aunque bien consolidado, de carácter crítico respecto a la tradicional imagen esencialista de la ciencia y la tecnología, y de carácter interdisciplinario por concurrir en él disciplinas como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología de la ciencia y del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

Estos estudios buscan comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales como de sus consecuencias sociales y ambientales, es decir, tanto por lo que atañe a los factores de naturaleza social política o económica que modulan el cambio científico tecnológico, como por lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales o culturales de ese cambio.

El aspecto mas innovador de este nuevo enfoque se encuentra en la caracterización social de los factores responsables del cambio científico y tecnológico que propone en general para entender la ciencia y la tecnología, no como procesos o actividades autónomas, sino como procesos o productos

inherentemente sociales donde los elementos no epistémicos o técnicos (por ejemplo valores morales, convicciones religiosas, profesionales, presiones económicas, etc.) desempeñan un papel decisivo en la génesis y consolidación de las ideas científicas y los artefactos tecnológicos.(2)

Los estudios y programas CTS se han desarrollado desde sus inicios en tres grandes direcciones: en el campo de la investigación, de la política y de la educación. Los estudios CTS en Cuba están pasando por un proceso de transferencia y asimilación de la experiencia a nivel internacional con particularidades que tienen que ver con la trayectoria social e intelectual del país. La actual etapa de la política de ciencia y tecnología en Cuba se caracteriza por la creación de un Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica, con rasgos semejantes a los sistemas nacionales de innovación que se han instalado en otros países. Esta nueva etapa refleja los cambios económicos y sociales que vive el país. Esos cambios apuntan a la búsqueda de soluciones a la crisis económica y al desarrollo económico y social. La innovación tecnológica se convierte en un eslabón decisivo para actuar en el mercado internacional y también para la eficiencia y la competitividad interna.

El objeto de estudio del campo CTS son las interacciones de la ciencia y la tecnología en la sociedad y de la sociedad en la ciencia y la tecnología. Toda sociedad necesita para garantizar la existencia, funcionamiento, cambio, conocimiento y técnica cuya cantidad, calidad, nexos e impacto social dependen de las mismas influencias que la sociedad ejerza sobre ellos, a través de los diferentes procesos de:

- Financiamiento
- Política de Ciencia y Tecnología
- Regulación jurídica
- Control administrativo
- Difusión
- Premios
- Evaluación
- Educación

Los estudios CTS presentan valores al tener un enfoque dialéctico materialista de las interacciones, su interdisciplinariedad, crítica responsable y humanismo. La comprensión en la cual la ciencia, la tecnología y la innovación constituyen productos sociales resultantes de los factores económicos, políticos, jurídicos, psicológicos, morales, culturales y cognoscitivos, no requiere de un experto para comprenderlos y valorar los impactos que producen. Asumimos el compromiso que la ciencia y la tecnología deben compartir y promover los valores esenciales de la nación cubana de ser independiente, soberana, de practicar la justicia social, de aspirar al desarrollo integral, practicar la solidaridad y el internacionalismo, todos ellos elementos del desarrollo social. (2-7)

Se hace necesario en el marco conceptual, responder a la pregunta ¿Qué es tecnología?

El diccionario cervantino, encierra su concepto al definirlo como un conjunto de conocimientos propios de un objeto mecánico o arte industrial o también como un conjunto de instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto; el concepto filosófico y adecuado es el que refleja a la tecnología como un sistema diseñado para realizar una función y no sólo artefactos, para incluir tanto instrumentos materiales como tecnologías de carácter organizativo. (2)

La visión tradicional de la tecnología la comprende sólo como ciencia aplicada, pero no se puede reducir la tecnología a la ciencia. La tecnología deberá entenderse como un conjunto de procedimientos que permiten la aplicación a la producción industrial de los conocimientos propios de las ciencias naturales, teniendo características claves que la distinguen: ser realizable, su carácter sistémico (cualquier tecnología está insertada en un entramado socio técnico que la hace viable y no por un conjunto de artefactos aislados), la heterogeneidad, la relación con la ciencia y la división del trabajo entre quienes desarrollan, producen, operan y usan. (3,8)

La innovación tecnológica es la transformación de una idea en un producto o proceso nuevo mejorado y su utilización subsiguiente exitosa en la esfera

productiva o espiritual de la sociedad, abarca aspectos técnicos, productivos, organizativos, entre otros. La innovación tiene rasgos distintivos, es un proceso social, es multifactorial, interactiva y sistémica (2). La innovación tecnológica en Cuba es un producto social resultante de los factores económicos, políticos, jurídicos, psicológicos, morales, culturales y cognoscitivos específicos.

Agustín Lage apuntaba en la Revista Temas "...La transformación de los conocimientos nuevos en medios materiales nuevos es tan rápida que el acceso al conocimiento y a la capacidad de generación del conocimiento nuevo se convierte en un componente esencial del desarrollo. El propio conocimiento se convierte además en un producto. La voluntad y capacidad del gobierno, con base en un proyecto nacional, promueve e impulsa políticas implícitas y explícitas. La innovación tecnológica nace en el país de sus propias necesidades, con la aspiración de resolver sus propias limitaciones, contribuyendo al desarrollo científico – técnico y social". (9)

II. El cáncer de pulmón como objeto de estudio de la ciencia médica y del accionar tecnológico.

Cáncer es el término usual que se aplica a todos los tumores malignos. Aunque los orígenes de este término son un tanto inciertos, deriva probablemente de la palabra latina que significa cangrejo, "cáncer", seguramente debido a que un cáncer se adhiere de manera obstinada , a modo de un cangrejo, a cualquier parte que aferra.

La palabra neoplasia significa literalmente, nuevo crecimiento. El término tumor se aplicó inicialmente a la hinchazón causada por una inflamación. Las neoplasias también pueden originar hinchazones, el uso del término tumor en sentido no neoplásico ha pasado al olvido. En consecuencia el término, es ahora, sinónimo de neoplasia. La oncología del griego "oncos", tumor, es el estudio de los tumores o neoplasias. (10,11) Aunque todos los médicos saben lo que quieren decir cuando usan el término de neoplasias, resulta sorprendentemente difícil establecer una definición exacta. El eminente oncólogo británico Sir Ruper Willis es el que más se ha acercado: ..."Una neoplasia es una masa anormal de tejido, cuyo crecimiento excede al de los

tejidos normales y no está coordinado con el mismo y persiste de esa misma manera excesiva tras el cese de los estímulos que dieron lugar al cambio". A esta definición podríamos añadir que la masa anormal no sirve a ningún propósito, consume a aquello que la alberga y es virtualmente autónoma. (10,11).

El cáncer no es, como a veces se ha dicho, un fenómeno moderno único de las sociedades urbanas industrializadas, ni es exclusivamente una enfermedad humana. Los fósiles documentan claramente la existencia de crecimientos malignos en huesos de humanos y animales que datan de la era paleolítica. Las leyendas folklóricas referidas a la "dificultad de tragar" sugieren que el carcinoma del esófago pudo haber sido tan común ciento o miles de años atrás como en la actualidad en ciertas regiones agrarias de China del Norte. Sabemos que el carcinoma de la nasofaringe prevaleció por lo menos hasta comienzos del siglo actual en la población de Hong Kong. (12)

Claro está, que aunque el cáncer existió desde el surgimiento de la vida, no es menos cierto que el hombre abrió la caja de Pandora en su lascivia contra la naturaleza, al dañar el medio ambiente, y el ecosistema, con la industrialización desmesurada, la polución y la contaminación ambiental y ello se ha vuelto en su contra, en enfermedad, como la que nos ocupa. Si no se pone coto a las prácticas de algunos humanos podría devenir en autodestrucción.

Es innegable que muchos tipos de cáncer pueden ser provocados en el hombre por carcinógenos químicos y físicos que no existían 100 años atrás y que la exposición ambiental u ocupacional a algunos de estos agentes produjo apreciables aumentos de la incidencia de neoplasias específicas en países industrializados. (12)

Desde 1775, momento en que Percival Pott llamó la atención sobre la elevada incidencia de cáncer de piel escrotal entre los deshollinadores cientos de agentes químicos fueron implicados como carcinógenos, pero sólo en 1915 se produjo cáncer en condiciones experimentales aplicando alquitrán a la piel de conejos. Desde entonces se ha ampliado enormemente la lista y las clases de

agentes químicos con actividad carcinogénica demostrada, bien por acción directa, sistémica o a distancia. (1,12)

Es sabido que los niveles atmosféricos elevados de dióxido de nitrógeno (NO₂) y monóxido de nitrógeno (NO), que son los principales productos de combustión de aceite, carbón y gas, están relacionados con la incidencia de cáncer en muchas áreas urbanas.

Las fibras de amianto inhaladas o ingeridas por los mineros u otros trabajadores en astilleros o industrias de aislamiento son causas conocidas de mesoteliomas de la pleura o el peritoneo. Los carcinomas indiferenciados de pulmón (células en avena) se desarrollan con frecuencia notable en trabajadores de la industria química expuestos al- éter metílico clorometílico. Esto son sólo algunos ejemplos de un campo de investigación que va en aumento, y cuyo alcance podrá apreciarse por la estimación de que en la actualidad se emplean unas 40 000 sustancias químicas en la industria, la agricultura y la medicina , y que aproximadamente otras 1000 se suman anualmente a la lista. (1,12).

Se ha observado que la exposición a los rayos X, rayos gamma o diversas radiaciones particuladas inducen un espectro notablemente variado de neoplasias, en animales de laboratorio y en el hombre. Desde hace tiempo se reconoce el cáncer de pulmón como un riesgo ocupacional entre los mineros que trabajan en medios radiactivos como Joachimsthal y Schneeberg, y en las minas de uranio contemporáneas. También se observó un moderado aumento del cáncer de pulmón entre los sobrevivientes de la bomba atómica de Hiroshima, pero no en la de Nagasaki. La radiación solar ultravioleta es, quizás, el más ubicuo de todos los carcinógenos y sería ingenuo e hipócrita preguntar quien es el responsable directo del daño a la capa de ozono, la gran barrera de protección para las radiaciones ultravioletas solares.(5)

En Estados Unidos se diagnostican cerca de 1.2 millones de casos nuevos de cáncer invasor cada año y durante este lapso mueren alrededor de 500 000 personas. El cáncer ocupa el segundo lugar como causa de muerte, y se estima que en los inicios del siglo XXI habrá superado a la cardiopatía para

tomar su sitio a la cabecera de la lista. De hecho en el año 2002, en Camagüey, como fenómeno único en Cuba se invierten las primeras causas de muerte pasando el cáncer a ocupar el primer lugar. (1,13)

En Cuba, al igual que la mayoría de los países desarrollados el cáncer ocupa la 2da causa de muerte y dentro de esta patema el cáncer de pulmón es la primera causa de muerte en el hombre y la 2da en la mujer, con tendencia ascendente, principalmente en el sexo femenino y en los años de vida potencialmente perdidos. Todo ello unido a las grandes limitaciones que origina en el paciente, su familia y la sociedad, hacen de esta enfermedad un serio problema de salud en los países desarrollados y en el resto. Al cáncer de pulmón por estas condicionantes se le atribuyó la categoría de 'Epidemia del siglo XX'. (13-16)

En un tratado de patología médica escrito en 1916 se lee textualmente "...El cáncer primitivo del pulmón constituye una afección extraordinariamente poco frecuente. Según las estadísticas del Hospital de Friedrichshain, publicadas por Hanseman, de 7746 autopsias, efectuadas en el transcurso de 5 años, 711 correspondían a lesiones cancerosas de diferentes órganos, y de ellos sólo 27 eran cáncer primitivo del pulmón o de los bronquios (0,34%). Las estadísticas de los departamentos de Munich y de Dresden daban, para el cáncer pulmonar, en el número total de autopsias, una proporción todavía menor.

El diagnóstico de cáncer de pulmón en los inicios del siglo XX era apenas algo más que una rareza médica, para convertirse a finales de ese mismo siglo en una enfermedad que diezma a la humanidad.

A pesar de su poca frecuencia antes del 1920, constituyó desde la época antigua, un objeto muy interesante de la atención de los clínicos y de los anatómo-patólogos. A principios del siglo XIX Bayle lo describe con el nombre de tisis cancerosa, y es perfectamente estudiado por Laenec y por el célebre médico de Dublín, Stokes, cuya monografía de 1835, todavía constituye una consulta clínica de éxito. También pueden citarse, el artículo consagrado a esta afección por J.Schwalb, en la Enciclopedia de Eulenburg y el de Barie en el

Dictionnaire Encyclopedique (1888). A principios del pasado siglo, Adler en su monografía clásica, pudo reunir sólo 374 casos de cáncer del pulmón en toda la literatura del mundo.

Desde épocas muy remotas la etiología del cáncer de pulmón fue una interrogante para los galenos era muy poco conocida, algunos le atribuían cierta importancia a los traumatismos, a la edad avanzada, a la tuberculosis pulmonar sobretodo a expensa de las lesiones que en el parénquima pulmonar ocasionaban, pero en lo concreto, continuaba siendo una incógnita.

Según ha evolucionado la incidencia del cáncer de pulmón en los últimos 70 años, también ha evolucionado su relación causal, muy aparejado al desarrollo tecnológico de la sociedad. Actualmente los estudios epidemiológicos tienen en cuenta tres contingencias distintas: la primera y con mucho la más importante, el hábito tabáquico; en segundo lugar, las exposiciones profesionales (ya referidas), y finalmente, las variables demográficas de la población general, amén de la genética.

La aparición del cigarro, que en opinión personal constituyó una estocada a la humanidad, se convirtió en una de las mal llamadas drogas blancas, caló en el gusto popular, propagándose un vicio que corroe y corrompe todo a su paso; metafóricamente podemos decir que penetró a la sociedad, como penetra el hollín en una ciudad con el viento a su favor. El capital de las trasnacionales del tabaco se hinchó y el hombre enfermó: de vicio, de cáncer, de aterosclerosis; contaminó el medio ambiente y resquebrajó sus bolsillos.(13-17)

El elevado consumo de cigarrillos de los pacientes afectados de cáncer de pulmón fue observado ya en los años 30. En los Estados Unidos hay en la actualidad 45 millones de fumadores, incluido el 28% para hombres y el 23% de las mujeres (la incidencia del cáncer de pulmón en las féminas, ha ido aumentando en relación con el incremento del hábito tabáquico de una proporción de 13:1 a 2:1). El tabaquismo es causa de alrededor de 430 000 muertes prevenibles en Estados Unidos de Norteamérica cada año. La connotación del fenómeno se extiende al fumador pasivo y al exfumador que aunque disminuye notablemente la posibilidad de enfermar nunca llega a ser

comparable con la del no fumador. A esto podemos añadir que el riesgo aumenta proporcionalmente con el tiempo que lleva fumando, la cantidad de cigarrillos por día y la utilización de filtros. (15, 16)

El uso del tabaco es motivado principalmente por la nicotina, produciendo dependencia. El tabaquismo es un mal social con connotación social. El hábito de fumar está presente en el 90% de los pacientes con cáncer de pulmón. Si a esto sumamos que Cuba esta declarada como el país de Latinoamérica que más cigarrillos consume, mostrando índices parecidos para ambos sexos, las conclusiones se harán por añadidura. (17)

Cuando no es posible prevenir el cáncer por falta de medidas eficaces, la mejor táctica es descubrirlo a la brevedad para reducir la mortalidad. La American Cancer Society (ACS) recomienda hacer una serie de estudios de detección del cáncer en los individuos asintomáticos. La OMS recomendó en 1985 la implementación de los Programas Nacionales de Control del Cáncer a sus países miembros con la intención de organizar la lucha contra el cáncer.

En Cuba, algunas medidas de control se venían perfilando desde la década del 60. El Programa de Reducción de la Mortalidad por Cáncer se implementó en 1987 y posteriormente, mejor definido, organizado y teniendo en cuenta Los Objetivos Propósitos y Directrices del MINSAP hasta el año 2000 , se convirtió en el Programa Nacional de Control del Cáncer. Este contempla acciones en varias esferas de la educación sanitaria de la población, la prevención, el diagnóstico temprano, el tratamiento eficaz y la atención al paciente con posibilidades de curación o con dolor. Se destaca la importancia de las actividades del médico de la familia y el equipo de atención primaria en el éxito de este programa.(18)

El diagnóstico temprano deviene a nuestro modo de ver en dos variantes, la primera que compete al médico de la familia en la atención primaria de salud, al ser conocedor de estilos de vida de su población, debe aplicar un enfoque de riesgo a los individuos de alta probabilidad para desarrollar esta enfermedad, con énfasis en varones de más de 45 años de edad y que fuman más de 40

cigarrillos al día, la segunda es la que nos compete en la atención secundaria de salud.

Llegar al diagnóstico positivo del cáncer de pulmón en el menor tiempo posible, es también, diagnóstico temprano y para ello se necesita de la ciencia y la técnica como un binomio que surge y se revierte socialmente. Para llegar al diagnóstico de cáncer de pulmón es necesario servirse de múltiples disciplinas, tecnologías de punta, tecnología apropiada, y profesionales capacitados.

Se hace necesario hacer un recuento histórico de los elementos diagnósticos fundamentales disponibles. Los medios diagnósticos se han desarrollado a través de los tiempos de modo tal que nos seducen y se hacen imprescindibles en la práctica médica actual. El diagnóstico clínico (inspección, palpación, percusión y auscultación) casi la única forma de diagnosticar en los inicios del siglo XX se ha quedado relegado aunque nunca reemplazado por el desarrollo científico y tecnológico aplicado a la medicina.

El 8 de noviembre de 1895, Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923), profesor de física teórica de la Universidad de Würzburg, descubrió los rayos x. Físico pero no médico, Roentgen necesitó 7 semanas de trabajo intensivo para redactar la célebre comunicación “sobre una nueva especie de radiaciones”, aparecida en el Boletín de la Sociedad Físico-Médica de Würzburg el 23 de enero del año siguiente. Esto no era como muchos han dicho un descubrimiento al azar. Las investigaciones de los físicos y el desarrollo de la industria eléctrica, habían preparado el terreno, Roentgen improvisa sus aparatos con sus propias manos.(19)

A partir de 1896 convergen esfuerzos múltiples para la mejora del contraste y de la claridad de las imágenes. Estos esfuerzos continúan desde hace 100 años y nada indica que esta evolución, se haya detenido. Las primeras imágenes radiológicas mostraban contrastes espontáneos o accidentales en función del peso atómico. Lo que más había entusiasmado a radiólogos, cirujanos y médicos era la propiedad de los rayos x de atravesar los objetos y no de alumbrar únicamente la superficie, como hace la luz.(19)

Las proyecciones de perfil y oblicuas constituyeron la primera medida opuesta al inconveniente de visión en un solo plano, pero esto no era suficiente. La tomografía imaginada en Francia por Vocage, fue realizada por Ziedses des Plantes y Vallebona alrededor de 1930. La tomografía aísla una sola capa del cuerpo humano, de un espesor y a un nivel determinado. Descubrimiento lleno de posibilidades no agotadas en ese momento. Hemos llegado al año 1950. El mundo salía de una guerra homicida , acabada por la superioridad tecnológica: la energía atómica, la electrónica, la exploración del espacio y los ordenadores llegaron a ser operacionales. Las consecuencias de este gigantesco esfuerzo aparecieron en el curso de los años de posguerra.(19). En el futuro los radiólogos podrán o no practicar esta técnica o sólo recordarla, pero no podrán ignorarla.

Por otra parte, la Histología ciencia que determina objetivamente el diagnóstico se desarrolló desmesuradamente. Histología (del Griego histos, tejido y logos, estudio) es la ciencia que estudia el desarrollo, la estructura y la actividad vital de los tejidos, de los organismos vivos. La citología o estudio de las células (del gr. Kytus, célula). La base metodológica de la histología es la filosofía del materialismo dialéctico, que permite conocer las leyes objetivas de la naturaleza y dirigirlas racionalmente, la necesidad del conocimiento de las leyes de la filosofía para el estudio de las ciencias naturales encontró argumentación profunda en las obras de los clásicos del Marxismo-Leninismo. V. I. Lenin señalaba que "...desprovista de una base filosófica sólida no hay ciencia natural ni materialismo que pueda sostener la lucha contra la invasión de las ideas burguesas y el renacimiento de la concepción burguesa del mundo. Para sostener esta lucha y conducirla a buen fin, el naturalista debe ser un materialista, en el sentido moderno de la palabra,... debe ser un materialista dialéctico.(20)

Los éxitos de la Histología desde el momento de su surgimiento hasta nuestros días, están relacionados, ante todo, con el desarrollo de la tecnología, la óptica y los métodos de la microscopía en función social. (20) Como resultado de eso en la Histología pueden distinguirse tres períodos:

- Premicroscópico (2000 años).

- Microscópico (300 años).
- Microscópico electrónico (actual).

Primer período: (premicroscópico) es el más largo, (desde el siglo IV a.n.e. hasta la mitad del siglo XVII), es la prehistoria de la ciencia histológica basada en la técnica macroscópica. Solamente a base de la disección anatómica de los cadáveres, todas las clasificaciones de los tejidos era por su semejanza exterior. Por eso cuando a fines del primer período, a mediados del siglo XVII, el físico inglés R.Hooke perfeccionó el microscopio (1665), que permitió observar la estructura fina de los tejidos, se da inicio al 2do período.(20)

Segundo período: (mediados del siglo XVII a mediados del siglo XX). En este período según Malpighi, “la picazón del conocimiento” y “el deseo de comprender los hechos del creador” incitaban a muchos científicos a las investigaciones microscópicas a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, con la ayuda de los trabajos de muchos científicos y maestros petersburguenses y holandeses, fueron creados los microscopios acromáticos, los cuales hicieron más auténticas las observaciones microscópicas e hicieron posible el paso al estudio sistemático de los tejidos más diversos.

Los maestros holandeses de la firma Dale (1807) fabricaron sus microscopios acromáticos y en los años 30 comenzaron a producirse por las firmas Fraunhofer (Alemania) y Chevalier (Francia). El uso del microscopio acromático constituyó una nueva etapa en el desarrollo de la Histología.(20). A mediados del siglo XIX comenzó el período de desarrollo impetuoso de la Histología descriptiva. Los éxitos obtenidos en la esfera del estudio de la estructura fina de la célula (a fines del siglo XIX) cimentaron las bases de la Citología. Pero pronto los científicos comenzaron a convencerse que a pesar de los grandes adelantos de la ciencia, la microscopia de los tejidos muertos era insuficiente, puesto que no permitía hablar de los procesos de la actividad vital en los mismos.(20)

Tercer período: (el moderno) se caracteriza por el hecho de que la Histología y la citología tienen lugar en contacto estrecho con el desarrollo de los métodos más nuevos de las investigaciones histológicas y ante todo, de los métodos

microscópicos electrónicos (microscopía electrónica de transmisión y exploración e histoquímica electrónica). En breve tiempo se acumuló un nuevo material que supera en muchas veces el volumen de la Histología “clásica”.
(20)

En los últimos años la combinación de los métodos histoquímicas con el método de la microscopía electrónica condujo al desarrollo de una nueva dirección de perspectiva la histoquímica electrónica. Este método permite estudiar la localización de distintas sustancias químicas no sólo a nivel celular, sino también a niveles subcelulares y moleculares. (20) De tal modo, la Histología moderna dispone de numerosos y diversos métodos de investigación que hacen posible el estudio multifacético de la estructura y función de las células, tejidos y órganos.

Todas estas disciplinas biomédicas devenidas tecnológicas son imprescindibles para el diagnóstico de cáncer de pulmón, este desarrollo científico-técnico ha trazado las pautas para descifrar y tipificar hasta el nivel celular a esta enfermedad. En otras palabras no podemos decir que un paciente tiene un cáncer de pulmón sin realizar rayos x del tórax, citología o biopsia de la lesión, una tomografía axial computarizada (TAC) que defina transparentemente su localización anatómica. De todos estos paso bien establecidos se logra el diagnóstico y sólo con este, un adecuado tratamiento; dependiendo del tamaño de la lesión, localización, invasión a otras estructuras, estado previo del paciente y su tipo histológico.

III. Condiciones sociales en Cuba y el estudio del cáncer de pulmón.

Para realizar estas investigaciones médicas se requiere personal altamente calificado y de tecnología apropiada, en este aspecto debemos detenemos, pues nos enfrentamos a grandes limitaciones impuestas por razones conocidas, entre ellas: la condición de país subdesarrollado, y el bloqueo genocida al que Cuba es sometida. El desarrollo científico técnico y su política tuvo que nacer fundamentalmente junto con la revolución y empezar por crear instituciones y científicos, hecho que nos puso en desventaja.

La transferencia de tecnología está ligada al desarrollo social, entendiéndose como un proceso de transmisión de conocimiento técnico. Asimilar esas tecnologías de diagnóstico y adaptarlas a nuestra realidad es un reto y una realidad. El proceso de globalización y las políticas neoliberales sirvieron para avivar la aspiración de avance social en el proceso de transferencia tecnológica. (21)

Se considera necesario hacer un breve análisis del fenómeno “transferencia tecnológica”, pues ha sido interpretado de diversas formas. En un profundo trabajo, María del Carmen Almenteros, hace una evaluación de la evolución de la transferencia tecnológica, la cual se da según su opinión en tres etapas, ella toma partido al aceptar este fenómeno siempre que la tecnología transferida lleve implícito un aprendizaje creativo. (22)

Los medios diagnósticos son en su mayoría propiedades de grandes trasnacionales de la tecnología y estamos obligados a obtenerlas de ellos. La transferencia tecnológica en Cuba se orienta esencialmente a la expansión y mejora de la calidad de los servicios y entre ellos el médico, logrando aumenten los niveles de seguridad social. El determinismo tecnológico moderno nos limita la libertad, pues la dinámica del proceso tecnológico nos hace dependiente de estos procesos. (4,21)

En respuesta a ello el gobierno cubano viene llevando a cabo una política gestora en la tecnología, desde el triunfo revolucionario se prepara el terreno para desarrollar tecnologías propias, pero no es suficiente aún y debemos nutrirnos de tecnología apropiada de países más desarrollados y eso requiere de un gran esfuerzo por parte del gobierno quien económicamente debe ajustar su presupuesto a un amplio universo carencial.

Muchas tecnologías de punta en la medicina son responsable de un diagnóstico breve y no invasivo, pero algunas son imposibles de adquirir para el uso amplio del pueblo. Hacer más con menos, llegar al mismo resultado con inventiva, racionalización y ahorro ha sido un pilar en el desarrollo y sostenibilidad de los resultados, que muestran en muchos casos índices y resultados iguales o superiores al de los países más desarrollados.

El gran desnivel entre el mundo altamente industrializado y el cada vez más subdesarrollado crean grandes diferencias que deben resolverse en conjunto y una de sus armas debe ser el desarrollo tecnológico que nazca de las realidades de cada país como un interés de la sociedad. (21) Cuba independientemente de ser un país subdesarrollado, bloqueado y multiagredido pone todo su empeño en el desarrollo de la técnica y la ciencia. A pesar de las grandes limitaciones, la medicina es gratuita y asequible para todos y esas tecnologías apropiadas pueden ser usadas por toda la sociedad en un principio de igualdad y gratuidad. Toca a los hombres de ciencia hacer la diferencia.

El pulmón es sitio de origen de tumores benignos y malignos. Los tumores malignos del pulmón pueden ser primarios y secundarios. De los tumores primarios el más frecuente es el carcinoma, el cual puede presentarse en cualquier parte de la traquea, bronquios o parénquima pulmonar; sin embargo, la mayoría de los cánceres comienzan en el epitelio bronquial, por eso se denominan carcinomas broncogénicos. (10,11,23). Esta terrible enfermedad es más frecuente entre los 45 y 75 años, con una preponderancia de 3:1. El alto índice de contaminación atmosférica, la exposición cada vez más frecuentes a tóxicos de origen industrial y el aumento constante del uso de cigarrillos, son los principales responsables del dramático aumento de la incidencia de los tumores broncopulmonares.(11)

Para muchos autores el hábito de fumar constituye la primera causa de la enfermedad. Hoy en día, el cáncer de pulmón constituye la primera causa de muerte por cáncer en el mundo. Cada año enferman de cáncer 10 millones de personas y mueren por su causa 6 millones. Se estima que actualmente existen alrededor de 14 millones enfermos de cáncer. Las consecuencias económicas y sanitarias del cáncer lo convierten en un importante problema de salud para la humanidad, además, como resultado del incremento del hábito de fumar y el envejecimiento gradual de la población, se prevé, sino se toman medidas de control, un incremento de su incidencia y de su mortalidad. (4-6)

En Cuba como en muchos otros países, el cáncer ocupa el 2do lugar entre las primeras 10 causas de muerte y el cáncer de pulmón tiene el lugar cimero. En nuestra provincia esta enfermedad muestra una curva ascendente en su

incidencia. En 1996 se produjeron 174 fallecimientos atribuidos a esta enfermedad, con una tasa estandarizada de 19.6 x 1 000 000 habitantes; hasta el 2000 con 278 muertes y una tasa de 35.5 x 1 000 000 habitantes.

En el Hospital Provincial: "Manuel Ascunce Doménech", desde el 1ro de enero de 1996 hasta noviembre del año 2000 se diagnosticaron 269 pacientes con cáncer de pulmón. Camagüey fue testigo en el 2002 de un cambio en las estadísticas nacionales e internacionales cuando el cáncer de pulmón pasó a ocupar el 1er lugar entre las causas principales de muerte, desplazando a la cardiopatía isquémica que ocupaba por años este sitio. Existen por tanto, razones sobradas (hablamos en términos de morbimortalidad y letalidad) para motivarnos hacia esta investigación.

El cáncer ocurre principalmente como consecuencia de condiciones, modos y estilos de vida. Los agentes carcinogénicos que las personas respiran, ingieren y otros a los que se exponen por largo tiempo, determinan en gran medida, la ocurrencia de esta enfermedad. La detección temprana puede llevarse a cabo mediante pesquiasaje y acciones de salud y mediante procedimientos diagnósticos practicados a la población, si ello se logra puede reducirse entre el 10 y el 20% la mortalidad actual por cáncer. (24)

Con la definición de crear programas nacionales para el control del cáncer (PNCC) la OMS daba en 1985 los primeros pasos en esta ardua tarea. Cuba se insertó desde el inicio a este programa. El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y el Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología (INOR) desde los años 60 iniciaron su labor y ya para el año 1987 se contaba con un programa nacional de reducción de la mortalidad por cáncer. En 1992 basado en el documento de Objetivos Propósitos y Directrices para incrementar la salud de la población cubana, el programa de cáncer se modifica en cuanto a su organicidad, perfila mejor sus objetivos, acciones y métodos de evaluación y toma el nombre de Programa Nacional de Cáncer en Cuba. (18)

El PNCC esta sustentado por la estructura del sistema de salud del país y cuenta con los recursos técnicos, materiales y de personal calificado. Sus actividades descansan en la atención primaria de salud, insertándose y

proyectándose en la comunidad y en las unidades hospitalarias, con las investigaciones clínicas y epidemiológicas para sustentar nuevos conocimientos, accionar multidisciplinario y creación de comités de tumores. El objetivo general es reducir la morbimortalidad por cáncer en Cuba e incrementar la calidad de vida. (18)

El MINSAP y el Ministerio de la Ciencia -Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) tienen dentro de sus prioridades el promover acciones e investigaciones relacionadas con el cáncer, para disminuir este flagelo de la salud humana. El Partido Comunista de Cuba como elemento rector en nuestra sociedad moviliza recursos y se esfuerza en ese sentido.

IV. El contexto y el porqué de una innovación tecnológica.

Contexto social:

La humanidad contemporánea está siendo testigo y protagonista del desarrollo de la ciencia y la técnica, al propio tiempo, del deterioro del medio ambiente y la salud. No siempre el progreso técnico contribuye al progreso humano. En su afán de avanzar, no importa a que precio, el hombre se ha vuelto tan agresivo con la naturaleza y con sus congéneres, lo que da lugar a la autoagresión. Para Cuba resulta vital luchar por los logros y las conquistas sociales alcanzadas y la salud es uno de sus más nobles ejemplos.

La salud no es ausencia de enfermedad, es algo más, es un equilibrio corpus-mentis y encontrarse ajustado y adaptado al entorno físico y social, controlar plenamente sus facultades físicas y mentales, adaptación a los cambios ambientales y contribuir al bienestar de la sociedad, según su capacidad. La salud debe considerarse como capacidad social para tener calidad de vida por lo que depende de exigencias sociales, solidaridad y de la cultura, de factores exógenos. ¿Qué pasa cuando no hay salud? , ¿Qué ocurre en la mente y en la vida de un hombre cuando aparece el cáncer?, la respuesta es cruda: cambia el sentido de la vida, los objetivos que justifican la plenitud de la existencia en un individuo, se ven amenazados. El sentido de la vida tiene carácter personificado e individual.

El individuo enfermo reclama socialmente atención, necesita ayuda. En nuestra sociedad se tiene respeto ante esta condición y el sentido de la vida para el personal de la salud debe ser una alta motivación, gran amor por su trabajo. La calidad de vida influye de manera decisiva en el nivel de salud. El profesional de la salud tiene la responsabilidad moral de contribuir, con su juicio experto, al mejoramiento de la salud de la población a su cargo. (25)

El cáncer de pulmón es una enfermedad cruda y agónica, que lleva al enfermo, los familiares y amigos a una batalla entre la vida y la muerte. La población cubana es una población culta, instruida, conoce de enfermedad y de acciones de salud, exigen calidad de atención médica; es una población preparada que necesita solucionar su problema de salud.

Contexto económico y político:

De la calidad de vida de las personas responde en última instancia, el sistema socioeconómico adoptado por cada país, puesto que de ello se deriva la forma de distribución de las riquezas y, en consecuencia, se define si el Estado asume o no la responsabilidad de garantizar la salud como derecho de la población.

En los años 90, la salud pública cubana, que había alcanzado indiscutibles logros en la salud de la población, con importantes potenciales humanos, de infraestructuras y de experiencias, tuvo que enfrentarse a una crítica situación a partir del derrumbe del campo socialista de Europa del Este, el recrudecimiento del bloqueo imperialista de los EE.UU. e insuficiencias de la economía interna, que condujeron a una profunda crisis económica en todas las esferas a la cual no escapó la salud pública. Repercutiendo en las dificultades para obtener equipos, materiales médicos y medicamentos.

Gracias a la lucha del pueblo cubano y a su dirección revolucionaria, para preservar las conquistas en el campo de la salud y continuar con su desarrollo, aún en condiciones de crisis económica profunda, se ha logrado que siga funcionando el sistema de salud. El sistema de perfeccionamiento y de transformaciones económicas del Estado y el gobierno ha permitido asegurar la

solución de los problemas socioeconómicos. Los resultados actuales en materia de salud están dados, indiscutiblemente, por la voluntad política.

Con la realización de este proyecto se trata de racionalizar y economizar los recursos tecnológicos disponibles, al hacer una valoración de los mismos nos convencemos que no son expresión de tecnologías de punta, pero si suficientes si a ello aunamos el interés, el trabajo en colectivo, el sentido humanista e interdisciplinario, la existencia de personal calificado. Estamos avivados en una batalla de ideas donde el sentido de la racionalidad deben hacer que nuestros recursos tecnológicos rindan el máximo logrando iguales o mejores resultados al compararlos con países con tecnología de punta.

Hoy se registran en el mundo tomógrafos, resonancia magnética nuclear, y con emisión de positrones, broncoscopia virtual, novedosas técnicas inmunohistoquímicas. En Cuba tenemos algo más, que sustituyen algunas carencias, que son los valores morales, éticos, sociales y patrios que hacen suficientes los recursos para luchar por y con la vida.

Un proyecto de innovación tecnológica es cuando se trasforma una idea en un producto o proceso nuevo o mejorado con la subsecuente utilización exitosa en la esfera de la producción material o espiritual de la sociedad, abarcando tanto los aspectos técnicos, productivos, gerencial empresarial, de dirección y organización en general.(2) Una innovación va desde la búsqueda del nuevo conocimiento, hasta la satisfacción de la necesidad correspondiente. La innovación tiene rasgos que las distinguen: es un proceso, social, es multifactorial, e interactiva y sistemática. (2-6 y 8). Entonces resulta obvia la pregunta, ¿Por qué el proyecto "Diagnóstico temprano del cáncer de pulmón. Establecimiento de un algoritmo de trabajo" es un proyecto de innovación tecnológica?

Los problemas:

Al darnos cuenta de la demora y en algunos casos de la imposibilidad diagnóstica del cáncer de pulmón en el Hospital Provincial:"Manuel Ascunce

Domenech”, se planteó un árbol de problemas donde afloró mediante el pensamiento científico las posibles desgarraduras del sistema diagnóstico en esta institución. Se procedió a hacer un diagnóstico del problema, realizando un estudio objetivo de 5 años y subjetivo de 10 años sobre el comportamiento de la enfermedad. (1ra etapa del proyecto). Se obtuvieron datos y conclusiones de aspectos negativos desde el punto de vista científico, organizacional, de utilización de recursos tecnológicos y de carencias tecnológicas.

Los resultados arrojados, fueron:

- Casi el 50% de los pacientes fueron diagnosticados después de un mes de ingresados.
- Aumentó la incidencia de la enfermedad en casi el doble en un quinquenio (1996-17.8% al 2000-30.11%).
- Se usaba un broncoscopio rígido que no alcanzaba a ver más allá de los bronquios gruesos.
- Sólo 35 broncoscopias fueron positivas de las 51 realizadas en 269 pacientes.
- De 31 citologías del líquido pleural realizadas en 269 pacientes sólo 6 dieron resultados positivos.
- El número de esputos citológicos fue risorio (acordémonos que es el proceder menos invasivo) y sólo 2 fueron positivos en 269 pacientes.
- El diagnóstico histológico (único diagnóstico científicamente aceptado) sólo se realizó en el 42.17%, quedando casi el 60% fuera.
- El esputo provocado no era de uso frecuente en los pacientes que lo necesitaban.
- No existía un consenso por parte de todos los especialistas, que pautara la conducta a seguir de forma lógica, racional y organizada.
- Demora en el departamento de anatomía Patológica, por gran carga asistencial, contra un personal insuficiente, para procesar las muestras histológicas.
- La Tomografía Axial Computarizada, realiza los exámenes a toda la provincia de Camagüey, sumándose las provincias de Ciego de Ávila,

Las Tunas y Holguín, por lo cual no podía asumir todos los casos del hospital.

- Las radiografías escaseaban por períodos de tiempo, hecho que limitaba su utilización en no pocos casos.
- No existía consenso en la técnica de toma de muestra de esputo citológico y citología del líquido pleural, fenómeno que aglutina en su multidisciplinariedad a estudiantes de enfermería y medicina, secretarías, enfermeras, residentes de medicina, especialistas y profesores, así como técnicos de laboratorio de microbiología y anatomía patológica.

El problema era elocuente, trazar nuevas estrategias, definir métodos, ponerse de acuerdo, eran soluciones impostergables, pues la situación era crítica, redundando siempre en los pacientes.

Las soluciones:

Nos dimos a la tarea con estos resultados y con la intervención de un grupo de expertos de varias especialidades comprometidas, a realizar una extensa búsqueda bibliográfica, a rescatar técnicas e implementos diagnósticos y crear un algoritmo diagnóstico para el cáncer de pulmón, con el propósito de reducir la demora diagnóstica, con la utilización racional de la tecnología apropiada (2da etapa). Todo ello avalado por el Consejo Científico de la institución.

Concretamente, se logró poner en marcha un broncoscopio flexible de fibra óptica, tecnología apropiada que se encontraba en los almacenes y no se usaba, pues no se había habilitado un local adecuado y no se habían sentado las bases para su uso, se logró que los neumólogos, personal más calificado fueran los tributarios de esta tecnología y que una vez a la semana se realizara en un local del quirófano.

Se realizó un debate con el departamento de Anatomía Patológica, acordando el personal que trabajaría pulmón, así como también, priorizar las muestras de pulmón. Se convenió con los otorrinolaringólogos la realización de esputos provocados y de ser necesario transbronquial, técnica que no se empleaba. Se

coordinó con el departamento de radiología para priorizar a los pacientes con sospecha clínica de neoplasia de pulmón, tanto para los rayos x, como para la tomografía.

Todas las especialidades debatieron en sus departamentos, la mejor forma para diagnosticar la enfermedad, teniendo en cuenta los recursos materiales disponibles, cada uno de ellos explicó su propuesta, creándose así un algoritmo integral, propuesto y discutido en el Consejo Científico del centro. Luego de ser aprobado, pasamos a la 3ra etapa del proyecto, la capacitación de todo el personal que de una u otra forma, tenía que ver con el diagnóstico de la enfermedad.

Como primer paso, se realizó un taller nombrado “Consenso de muestra, donde participaron desde las secretarias hasta los profesores de cada especialidad. Como segundo paso, se realiza el curso postgrado, formalmente acreditado en el ISCM titulado “Diagnóstico temprano del cáncer de pulmón, una posibilidad de vida”, la participación fue representativa. El 3er paso fue imprimir varios carteles con el algoritmo, divulgándose en los lugares de mayor interés.

Las bases estaban creadas, se formó así un gran equipo multidisciplinario para el diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad. La cuarta etapa, es la que evalúa objetivamente el algoritmo propuesto y el trabajo intenso por parte de este equipo en un año (2003) para ello se realiza un estudio caso control, donde los casos son tomados de la cuarta etapa y los controles provienen de una muestra testigo histórica, de uno de los años previamente estudiado (2000) antes de la utilización del algoritmo.

Se planteó la hipótesis en este proyecto, que con la puesta en práctica del algoritmo se reduciría el tiempo de diagnóstico, en un 20%, desde que el paciente ingresa hasta el diagnóstico. Esta hipótesis fue confirmada y no al 20%, sino al 40%. Al hacer toda esta explicación, resulta explícita la respuesta, es un proyecto de innovación tecnológica, porque transformó una idea en un proceso mejorado con su subsecuente utilización exitosa en la esfera de la salud; tipológicamente clasificado en el aspecto organizacional.

Entre sus rasgos podemos añadir que como proceso incluyó, varias etapas: investigación, desarrollo, producción de la idea y transformación de la realidad. No se restringe simplemente a un acontecimiento científico, si no, que resulta de la interacción de muchos factores sociales y para beneficio social. (7). Es multifactorial porque en el influyen:

- La historia: Los métodos diagnósticos tienen su génesis desde hace muchos siglos atrás, preñado de tradiciones, conflictos, costumbres y de un gran cúmulo de conocimientos adquiridos a través del tiempo.
- Políticamente: Parte de la voluntad y capacidad del gobierno y del MINSAP en base de un proyecto nacional de promover e impulsar investigaciones relacionadas con el cáncer.
- Institucional: El ISCM y las instituciones municipales y provinciales de salud, promueven estas investigaciones, dándole explícita e implícitamente, su apoyo.
- Existencia de investigadores, personal calificado, infraestructura, capacidad investigativa en esta rama y aplicadas a la tecnología.
- La organización está garantizada, con la presencia de estructuras organizativas, comprometidas con este flagelo de la salud humana: médicos de familia, policlínicos, hospitales, institutos, centros nacionales de referencia.
- Desde el punto de vista legal existen varias leyes desde la medicina Hipocrática “Primum non nocere” que establecen el derecho del hombre a que se le cure en el principio de una medicina ética, científica para la sociedad. En Cuba el derecho a la salud ciudadana es una obligación del estado y promulga leyes, acciones y metodologías para su mejoramiento y sistematicidad.

Este proyecto es interactivo porque presume acciones recíprocas entre todos los factores, científicas, profesionales, metodológicas y tecnológicas. Es además sistémico por el tipo de nexo que establece entre los factores señalados.

Por último se debe citar el concepto de práctica tecnológica, propuesto por Pacey (1983) por analogía al de practica médica, por cuanto este deja ver con

mayor nivel de aplicación, los aspectos organizativos de la tecnología, y no sólo en la dimensión estrictamente técnica, abarcando tres dimensiones integradas: aspecto organizacional, técnico y cultural o ideológico. (7,26). Pacey expresaba textualmente “ ...La práctica tecnológica, viene a ser la aplicación del conocimiento científico organizado a las tareas prácticas por medio de sistemas ordenados que incluyen a las personas, las organizaciones, los organismos vivientes y las máquinas”.

En la bibliografía consultada, existen algunos algoritmos diagnósticos, que son propios de cada institución en dependencia de sus necesidades, tecnología, personal calificado, presupuesto, etc. Muchos de ellos superan con creces al nuestro, pero, el presente deviene de nuestras condiciones concretas, y esa resulta ser, esa, su novedad; en lograr con nuestros recursos, iguales indicadores que en países más desarrollados y con tecnología de punta.

Esta organización parte de nuestros propios recursos, del interés de la institución por lograr mejores indicadores y de todo un colectivo que se esfuerza por incrementar el nivel de salud de la población.

V. Los impactos de una innovación tecnológica.

El impacto establece la dimensión, casi exacta, de un proyecto, al expresar los cambios que las innovaciones científico-técnicas provocan en el origen, composición y dinámica de las necesidades sociales y las actividades que las satisfacen. En este proyecto se hace proverbial este aspecto, con su carácter humanista, al contribuir al bienestar de un colectivo, sin perjudicar a otros. (27)

El impacto social se encuentra en todas aquellas personas donde se sospecha un cáncer de pulmón, pues se busca hacer el diagnóstico en el menor tiempo posible, representando esto una esperanza o una posibilidad de vida, como dice un viejo adagio “tiempo, es tejido rescatado”. Poner tratamiento rápido a esta patema, significa tiempo de vida útil, calidad de vida, mayor supervivencia y para algunos, curación.

El impacto científico se establece al introducir un algoritmo diagnóstico científicamente justificado como arma de lucha contra esta enfermedad.

Realizado por un grupo de expertos, discutido y validado en cada servicio comprometido, con especialistas altamente calificados. En 2do lugar la capacitación del personal relacionado con la enfermedad, por medio de talleres, cursos de actualización y entrenamiento en el algoritmo propuesto y en la enfermedad. Todo ello aumenta la calidad científica para enfrentar el fenómeno en cuestión.

El impacto tecnológico abarca la esfera organizacional, al lograr introducir una técnica, donde se establece un orden, una secuencia lógica en cada elemento diagnóstico para el cáncer de pulmón, anteriormente se realizaba de manera desorganizada y los resultados eran pésimos, ahora la calidad del diagnóstico aflora con gran fuerza .

El impacto económico se hace palpable en:

- Utilización eficaz, racional y con mayor nivel científico de los medios diagnósticos para el cáncer de pulmón.
- Al reducir la demora diagnóstica, disminuye la estadía hospitalaria, revirtiendo en la disminución del índice ocupacional por cama.
- Reduce el tiempo para acompañantes y por ende su alejamiento de la vida laboral.
- En algunos casos, curables, contribuye a reincorporar estos pacientes más tempranamente a su medio social y laboral.

Conclusiones

Al realizar un estudio CTS al proyecto de innovación tecnológica “Diagnóstico temprano del cáncer de pulmón. Establecimiento de un algoritmo de trabajo” se reflexionó con carácter crítico e interdisciplinario, relacionándolo con el contexto sociocultural que llevó al desarrollo de esta tecnología, la cual tiene impactos económicos, sociales, políticos y científicos, constituyendo modestamente al mejoramiento de la salud humana.

Al ser el cáncer de pulmón objeto de estudio de la ciencia médica, queda bien establecido, su relación con el tabaco, con algunas profesiones y con la contaminación atmosférica. Se establece además el aumento espectacular a

través del tiempo (70 años) en la incidencia de esta enfermedad. Para su diagnóstico se necesita de tecnología apropiada, transferida desde países altamente desarrollados, pero asimilada, adaptada e inmersa en un aprendizaje creativo e interactivo, fundamentado en la gran necesidad de esta tecnología para mejorar la lucha contra el cáncer de pulmón.

Las condiciones sociales cubanas para el estudio del cáncer de pulmón, están dadas, al tener: personal calificado, tecnología apropiada, alta incidencia, comparada al de países desarrollados, elevado índice de mortalidad y de años perdidos de vida útil, programas nacionales y regionales para el control del cáncer, prioridad del tema por el CITMA y el MINSAP, voluntad política , entre otros.

Al particularizar las condiciones se caracteriza el fenómeno se revelan deficiencias críticas, que exigen la implementación de una innovación organizacional para buscar las soluciones. Los resultados son manifiestos, al disminuir en un 40% la demora diagnóstica, y hacerlo con mejor calidad y objetividad. Estos resultados fueron posibles por el carácter multidisciplinario, interactivo, capacitador y creativo.

Se justifica el proyecto como una innovación tecnológica, porque transforma una idea en un proceso mejorado (organizacional) con su utilización material en la sociedad, abarcando aspectos técnicos y organizacionales fundamentalmente. Satisface las necesidades de salud de la población. El contexto económico, social, político y científico-cultural, es permisivo para la realización del proyecto.

El impacto social establece la dimensión de la innovación, al contribuir positivamente a la salud de la población. Aunado a ello el impacto científico y económico, mejoran la propuesta investigativa.

No es en modo alguno una propuesta pragmática, debe ir evolucionando con el desarrollo y adquisición de tecnologías, con nuevas investigaciones y con el deseo de disminuir aún más el tiempo diagnóstico, recordando la máxima, que mientras más temprano se hace el diagnóstico, existen más posibilidades de

vida. El desarrollo ingenieril, de la biotecnología, de la oncología y de la ciencia médica en general, abren una esperanza al futuro de esta enfermedad. Recomendamos generalizar el algoritmo, en otras instituciones del país, adecuándolo a sus condiciones.

Summary

This work is an analysis of the project "Early diagnosis of lung cancer. Establishment of a work algorithm" The general objective is to provide a social study from the perspective of the Science Technology Society approach and to support the project as a project of technological innovation of organizational type. Necessary concepts are revealed, as technology in their traditional and modern vision and that of technological innovation. Lung cancer is analyzed as object of study of medical science and of technological activity. The social conditions that propitiate the study of the cancer lung in Cuba are valued, and how technology transfer is manifested in this area of health. To do so reasoning through the social, economic, political and scientific context is conceived; and problems and solutions are identified in the investigation. Finally, the impacts of technological innovation are identified. This work is intended to make valid the thesis that CTS studies in Cuba are a reflection and action area of critical and interdisciplinary character, related to the influences that each socio cultural context has in the development of science and technology as well as their social impact.

Key Words: SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY; CUBA; LUNG CANCER; EARLY DIAGNOSIS.

Recibido: 24/6/04

Aprobado: 20/8/04

Referencias Bibliográficas

(1) Pérez Lilia P, Dense Alcanzar A. Epidemiología del cáncer de pulmón. Rev Cub de Oncol 2000 Enero-Febrero. 1(2):61-9.

(2) García Palacios E M, González Galbarte JC. Ciencia, Tecnología y Sociedad, una aproximación conceptual: OEI; 2001.p. 33-78 119-155.

(3) Lujan López JL, Ilerbang JF. Una bibliografía orientativa sobre la relación temática tecnología, ciencia, naturaleza, sociedad: INVESCIT; 1989.

(4) Luján Lopez JL, López Cerezo JA, Muñoz E. STS Studies in Span: A case study in STS transfer tecnoscience; 1994. p.14-16.

(5) McGinn RE. Science, technology, and society. Englewood, Cliffs: Prentice may; 1991.

(6) Medina J. CTS: Estudios interdisciplinarios en la Universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos; 1990.

(7) Núñez Jover J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. La Habana, Cuba: Editorial. Félix Varela; 1999.

(8) Núñez Jover J, López Cerezo JA. Innovación tecnológica, innovación social y estudios CTS en Cuba. En: Ibarra A, López Cerezo JA. Desafíos y tensiones actuales en Ciencia, tecnología y Sociedad. Madrid, España: Biblioteca Nueva S.L.; 2001.

(9) Lage Dávila A. Ciencia y cultura: las raíces culturales de la productividad científica. Temas 2001 Enero-Junio; (24-25):194-203.

(10) Stanley Robins MD. Patología estructural y funcional. La Habana, Editorial de Ciencias Médicas; 2002. Cáp. 6, 17. p. 209-250, 741-803.

(11) Balcells Srina A. Patología Gral. La Habana, Editorial de Ciencias Médicas; 2001. Cáp. 12, 13, 19. p. 357-381; 382-451, 1001-1114.

(12) Segarra Obiol F. Enfermedades broncopulmonares de origen ocupacional. La Habana, Editorial de Ciencias Médicas; 2002. Cáp. 15- 17. p.463-488, 513-540.

(13) Álvarez Sintés R. Temas de Medicina General Integral-II. La Habana, Editorial Ciencias Médicas; 2001. Cáp. 18 y 36. P. 505-511, 991-1002. T-I .Cáp. 1 y 7 .Pág. 1-10, 287-323.

(14) Fleites GG, Cassola Santana JR. Cáncer de pulmón, guía de diagnóstico y tratamiento. Ciudad Habana, Cuba: INOR; 2003.

(15) Terris M. Temas de epidemiología y de salud pública. La Habana, Cuba: Ciencias Médicas; 2003.

(16) Bradford H. Ambiente y enfermedad ¿asociación o causación? Bol of Sanit; 113(3):233-242.

(17) Denver GE. Tabaco, ambiente y salud. Ginebra: OMS; 2003

(18) Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional de Reducción de la Mortalidad por Cáncer. La Habana, Cuba; 1988.

(19) Monnier JP. Manual de radiodiagnóstico. Paris: Editorial Saint- Antoine.

(20) Eliseiev VG, Afanasiev MI. Histología. Editorial Mohs; 1985. Cáp. I-III. P 9-34.

(21) Yordi García M. Transferencia tecnológica. Camaguey, Universidad de Camagüey; 1995.

(22) Armenteros MC. Transferencia de tecnología: dependencia o aprendizaje. En: Tecnología y Sociedad. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela; 1994

(23) Claude Bennett J, Fred P. Tratado de Medicina Interna. New York, EE.UU: New York; 2002.

(24) Stainles J. Cancer prevention life possibility. Ann Intern J Nov; 1(1).

(25) Iñiguez L. Lo socioambiental y el bienestar humano. Rev Cubana Salud Pública 1996; (17).

(26) Pacey A. La cultura de la tecnología. México: FCE; 1983

(27) Poter AL. A Guidebook for Technology Assessment and Impact Analysis. New York-Oxford; 1980.