# Neurocirugía oncológica y economía de la salud

Dr. César Chong Loor[a]

*(a) Servicio Neurocirugía Hospital Solca.*

## Resumen

Actualmente las organizaciones de Salud tienen demandas sanitarias que están incrementándose, hecho vinculado a varios factores, compartidos en la actividad Neuroquirúrgica Oncológica. Los factores identificados entre otros serían:
1) Conciencia y conocimientos de temas en salud, algunos especializados, gracias al mejor acceso a proveedores de información (internet, revistas, etc). 2) Mayor esperanza de vida de población 3) Tecnología Médica provee mejores y eficientes tratamientos 4) Procedimientos diagnósticos de tecnología de punta que permiten precoz detección de lesiones algunos de ellos en fases subclínicas 5) Accesibilidad a Servicios de salud. Frente a este importante incremento en la demanda, los recursos quedarán aún más limitados y se deben optimizar éstos para conseguir eficacia, efectividad, eficiencia y equidad en los resultados de las acciones médicas emprendidas. En todos estos procesos interviene la Economía de la Salud. El presente trabajo dará un enfoque sanitario-económico de esta realidad que cada día toma fuerza en el quehacer médico.

**Palabras Clave.-** Economía, Salud, Neurocirugía, Oncología.

## Abstract

At the present time all Health Organizations have increasing health care demands, a fact that is related to some factors which are common in Oncologic Neurosurgery. They can be: 1) Knowledge of subjects related to health, some of them specialized, due to a better source of information accessible with technology. 2) Increase life hope of the patients. 3) Medical technology offers better and more efficient treatment. 4) Diagnosis procedures allow better resolution and detection of lesions. 5) Patients have better access to places to receive treatments. To face this increase in the demand of patients there are limited resources, hence is necessary to optimize action to get efficiency in the results. In all these processes act the Health Economics. This work will give an economy-health perspective of this reality that is taking more strength every day.

**Key words.-** Economy, Health, Neurosurgery, Oncology.

## Introducción

La Economía de la Salud puede considerarse como especialidad de la Economía encaminada a optimizar la acción sanitaria. Estudia las condiciones óptimas para compartir los recursos disponibles de modo que las poblaciones reciban la mejor asistencia sanitaria posible.

Las acciones se miden de acuerdo:
- Eficacia: Resultados de salud en condiciones ideales.
- Efectividad: Resultados de salud en condiciones reales.
- Eficiencia: Relación entre resultados y recursos empleados.
- Equidad.

CORRESPONDENCIA:
Dr. César Chong Loor. Servicio Neurocirugía Hospital SOLCA. Guayaquil-Ecuador.
Email:drcesarchong@hotmail.com. Teléfono: 2 288088 ext. 154

## ORIGEN ECONOMIA DE LA SALUD

El origen de la Economía de la Salud estuvo determinado por algunos factores relacionados con la creciente demanda de Servicios de Salud frente a la oferta sustentada por recursos existentes, que en muchos casos es limitada.

Desde los años 70 existió una importante y permanente preocupación en Estados Unidos de América, por el incremento sostenido del gasto sanitario, sin que se observaran mejoras en los niveles de salud de la población, con la característica que se trata del país del mundo con mayores recursos, con mayor gasto per cápita en salud y con el mayor gasto sanitario como proporción de su PIB(producto interno bruto). Sin embargo, paradójicamente una elevada proporción de la población no posee seguro y muchos son dependientes de la asistencia social. Este es un escenario importante donde toma impulso la Economía de la Salud, al tratar de cambiar sustancialmente esta perspectiva con los recursos existentes.

La cobertura social sanitaria en Estados Unidos de América está únicamente dirigida hacia jubilados y el grupo de pacientes con percentiles de pobreza, el amplio rango de población precisará de Seguros Privados con cobertura a veces limitada frente a procesos médicos existentes (Cáncer, Trasplantes, procedimientos médicos de altos costos); frente a ello un amplio rango de población no tenía acceso a salud. Después de 40 años en Estados Unidos Norteamérica, esto es en 2010 se suscita una reforma histórica de Salud en el Gobierno del Presidente Obama que intenta revertir esta situación de inequidad y cobertura del sistema, cuyos resultados se evidenciarán en los próximos años. Pero el problema no es exclusivo de Estados Unidos, que es un país con amplios recursos en el planeta, sino también de otros países con economías más limitadas, con muchas acciones de salud por cumplir.

## AMBITOS DE LA ECONOMIA DE LA SALUD

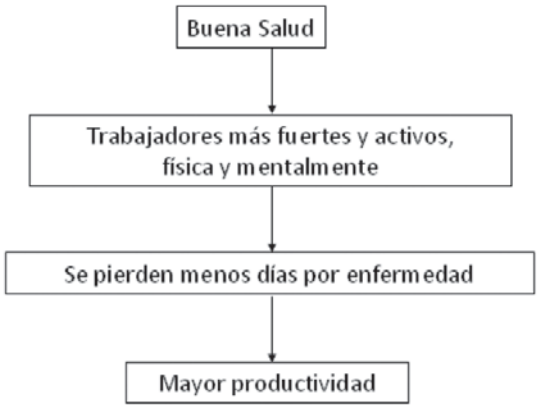
Esta trata de asistir y tomar decisiones relacionadas a diversos niveles:

- Paciente: Gasto en salud, adquisición de seguros, etc.
- Clínico: Recomendar tratamientos a pacientes, etc.
- Gestión de centros: Compras, producción, listas de espera, etc.
- Gestión pública: Programas de vacunación, financiamiento de obras, autorización de nuevos fármacos, etc .

Anteriormente la salud, se la veía como un producto final del proceso de crecimiento, por tanto, la gente con mayores ingresos tendría más salud porque posee más bienes y servicios (buena nutrición, agua potable, servicios médicos, etc.) que ayudan a tener mejores condiciones en salud. Las acciones del Estado estarían encaminadas a proteger y estimular la salud, porque es uno de los activos más importantes que posee, pero esto no siempre se refleja en la asignación presupuestaria.

Hay evidencias de una fuerte vinculación entre los problemas de salud y la pérdida de productividad (Ver Cuadro 1a). [1] Además se ha detectado una estrecha relación entre las diferencias de ingreso y los resultados en salud, aunque hay otros factores influyentes.

**La salud como un activo para la producción**




*Cuadro 1a.- Obsérvese la relación directa entre Buena salud y Mayor productividad que se logra mediante trabajo activo y con disminución de ausencia laboral*

Por lo anterior es preciso llegar a un nuevo concepto, con una inversión de la lógica antes existente:

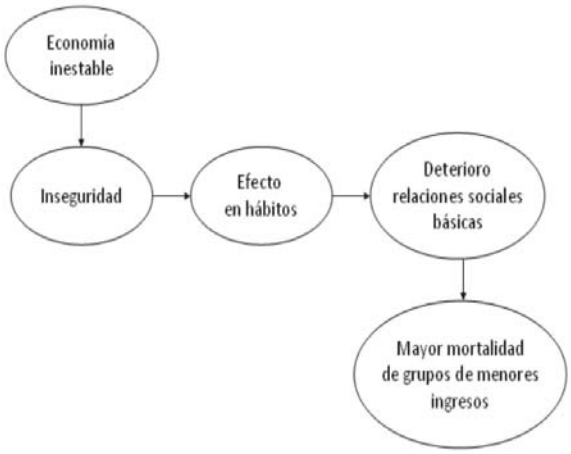
- La salud ayuda al crecimiento económico.
- La salud puede verse como una forma de capital humano, por tanto como un insumo y como un producto del proceso de crecimiento.
- Los países con una población más sana y educada tienen mayores posibilidades de crecimiento.

Es importante determinar que la inversión en salud es un mecanismo para estimular o proteger el desarrollo económico y reducir la pobreza. Además, una mayor esperanza de vida implica una tasa de rendimiento más alta para la inversión en capital humano, ya que con los años se alcanza experiencia, efectividad en las acciones que desempeñe el individuo.

Por otro lado, el valor de la educación depende de las ganancias futuras esperadas que la persona tenga como consecuencia de la educación, tendría

el resultado esperado solamente si se tiene una vida prolongada.

Según los estudios del Banco Mundial y otras investigaciones, el desarrollo y acceso a las tecnologías para mejorar los resultados de la salud es el factor de mayor incidencia sobre la reducción de la mortalidad que se ha experimentado durante el último siglo. Brenner ha identificado una hipótesis de economía y salud y la medida en que factores interrelacionados se afectan (Ver cuadro 1b).




*Cuadro 1b.- En la hipótesis Brenner se relaciona a las Economías inestables y deficientes con una incidencia mayor de mortalidad en grupos vulnerables de menores ingresos relacionados con deficiencias en seguridad, salubridad y entorno social.*

## OFERTA Y DEMANDA SANITARIA

El incremento en la demanda sanitaria, esto es, de alcanzar un servicio de salud, está relacionado por los siguientes factores:

- Aumento de la renta y la riqueza.
- Cambios en la estructura de la población.
- Avances en la tecnología médica.
- Expectativas de vida.
- Acceso a Centros operativos de salud.

En este sentido las actividades en Oncología y Neurocirugía Oncológica ponen en relieve lo señalado aquí y se ven mayores casos entre otras razones por:

- Cobertura racionalizada .
- Estilo de vida.
- Mejores tratamientos oncológicos.
- Mejores tratamientos neuroquirúrgicos.
- Resultados.

En las Metástasis Cerebrales se han identificado mayor número de casos, bajo este aspecto Epidemiológico, las cifras aumentarán la Actividad Neuroquirúrgica Oncológica [2] por factores que intervienen en Economía de la Salud:

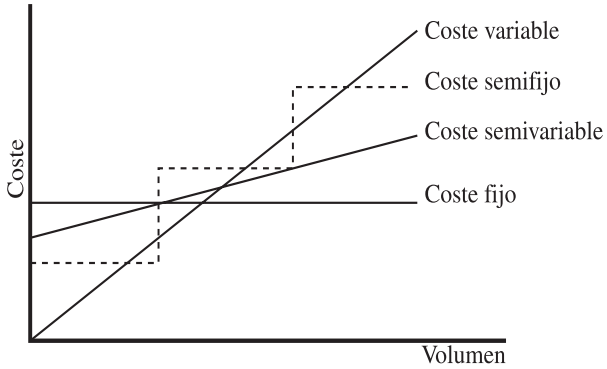
- Mayor supervivencia de las personas y presentación de casos oncológicos.
- Metódos diagnósticos que permiten detección de metástasis.
- Acceso a Centros Neuroquirúrgicos.
- Mejores tratamientos oncológicos que aumentan la supervivencia y aparición de metástasis en la evolución enfermedad.

## COSTOS DE SERVICIOS

**Los costos fijos** se refieren aquellos que se generan independiente de la productividad, esto es si se interviene 1 o 10 pacientes /mes en Neurocirugía los costos son los mismos. El caso del personal (Secretaría, Auxiliar, Neurocirujano staff) recaen en este grupo. [3,4]

**Los costos variables** se refieren a aquellos que se presentan en relación a mayor actividad, el material, insumo que se consume recaen en este grupo. Por ello a mayor productividad se generan mayores costos variables. Por ejemplo, en el caso anterior 10 pacientes generarían más costos en materiales en quirófano que uno.

**Los costos mixtos** se refieren a aquellos que implican una combinación de los dos conceptos anteriores. Se refleja en costos de energía eléctrica que hay una tarifa base fija sea que exista o no consumo y otra relacionada a una variabilidad en relación al consumo en kilovatios. Otro ejemplo es el derecho de uso de quirófano la primera hora que tiene ese costo fijo, aunque no llegue a ocuparse este tiempo (Ver cuadro 2).




*Cuadro 2.- Obsérvese el comportamiento de los diferentes Costos (Variable, fijo, semifijo, semivariable) de acuerdo al volumen. En el costo fijo es horizontal y no varía con el aumento del volumen, el variable presenta mayor cambio de acuerdo al volumen relacionado con insumos, mano de obra. Entre estos dos extremos están los costos semifijo y semivariable. Las empresas que hacen uso de capital tienen altos costos fijos (empresas aéreas, de servicios, públicas, metalúrgicas), las empresas de Servicios tienen altos costos variables (hospitales, servicios financieros etc.).*

**Costos en el Servicio de Neurocirugía Oncológica**

- **Costos Fijos:**
  Talento Humano
  Estructurales

- **Costos Variables:**
  Materiales
  Insumos
  Tecnología

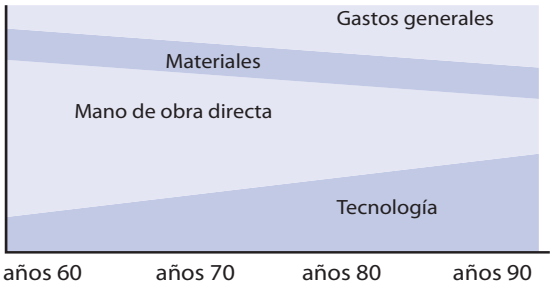
- **Costos Semivariables o Mixtos**

Obviamente, la suma de los tres costos representa el costo total del servicio que se ofrece. Es importante, en economía los mejores costos sin perder de vista la calidad de lo que se brinda. De manera inicial unos costos racionales y óptimos tomando en consideración los diferentes tipos de costos, es saludable y es un parámetro de buena administración.

Para incidir en obtener costos fijos lo más racionalmente bajos posibles sin perder la calidad se debe aumentar el volumen de producción, esto se conoce en un importante nivel como Economía de Escala que representa un gran volumen de producción y condiciona la disminución de los costos por unidad.

Los costos variables se pueden disminuir optimizando y consiguiendo los mejores precios del mercado. Por ejemplo, en el caso de materiales quirúrgicos algo tan sencillo como una sutura, haciendo su indicación racionalmente y que el costo de la misma, a través de proveeduría, sea la mejor del mercado. La suma de todas las suturas y resto de material representa el costo variable al final de la neurocirugía.

Los costos son importantes para el servicio que se aspira entregar, pero algo muy importante son los **valores agregados que** representan los detalles que satisfacen al cliente/paciente aunque representen un costo adicional. Por ejemplo, los vehículos híbridos están teniendo una gran acogida porque son de mejor tecnología y ahorran combustible aunque su costo sea mayor, el mismo que puede ser compensado con ahorro de combustible. En el caso de los pacientes neuroquirúrgicos oncológicos, este **valor agregado** estaría dado por la disminución de las complicaciones, reduciendo el tiempo de hospitalización, ausencia de morbilidad según el caso y todo ello representa un resultado satisfactorio para el paciente.




*Cuadro 3.- Los costos a través del tiempo han presentado una tendencia que aún se mantiene. Inicialmente los mayores costos estaban dados por mano de obra directa, pero los costos de tecnología de punta se han posicionado a través del tiempo y son los que más inciden en el aumento de costos. Los gastos generales y materiales no han presentado variaciones significativas en relación a los anteriores.*

Por tanto, actualmente el precio final de un servicio o bien (costos totales + utilidad empresa) no es el único o más importante factor a considerarse sino otros factores tales como la calidad percibida, valores agregados, productos innovadores entre otros.

Los gastos que se incurren en patología Oncológica pueden llegar hasta un 8-9%, del total utilizados en Cuidados de Salud [5,6], el tratamiento oncológico precisa de una optimización racional de los recursos para implementación de tecnología, procedimientos diagnósticos entre otros.

A través del tiempo (Ver Cuadro 3) los costes han experimentado un importante cambio, en los años 60 la mano de obra directa (recursos humanos) representaba el mayor porcentaje del coste total, mientras que la tecnología, gastos generales y materiales eran mucho menor proporcionalmente. En los años próximos se experimentó un cambio significativo en esta fórmula y la tecnología/ conocimiento se incrementó sustancialmente siendo el componente más importante del coste de muchos productos (Servicio/Bien) y la mano de obra directa inicia una disminución proporcional en los costes totales. Esta tendencia se mantiene actualmente.

ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO EN UNIDAD DE CUIDADOS NEUROQUIRÚRGICO REGIONAL (1)
JD Pickard, S Bailey, H Sanderson, M Rees, J S GarfieldSteps

| EXPERIENCIA | Rango anual del salario * |
|---|---|
| Menos de 1 año | 98,000 a 300,000 |
| 1 a 4 años | 100,000 a 400,000 |
| 5 a 9 años | 180,000 a 425,000 |
| 10 a 19 años | 205,000 a 500,000 |
| 20 años o más | 300,000 a 600,000 |

* Approximately in USD (Annually) (1) BMJ VOLUME 301 29 SEPTEMBER 2008

*Cuadro 4.- Evidencia los costos relacionados a salarios de acuerdo a la experiencia del equipo Neuroquirúrgico.*

No se puede dejar sin considerar los costos de recursos humanos en el proceso de crear bienes o servicios. En el caso de los procesos de Neurocirugía Oncológica, en el Cuadro 4, se establece de acuerdo a estudio [6] que los Neurocirujanos con mayor numero de años de experiencia tienen acceso a mejores oportunidades salariales. Si se trata de optimizar este escenario existente, se determinaría que, patologías más complejas que requieran mayor experiencia sean realizadas por el Neurocirujano con amplia trayectoria.

# Discusión

**Por qué las Organizaciones de Salud (Hospitales) necesitan Líderes?**

Las organizaciones de salud, sean éstos, Ministerios, Direcciones, Hospitales etc, necesitan Líderes porque las condiciones son variables, complejas o interrelacionadas, no basta que los directores apliquen las funciones tradicionales de la administración a un proceso constante de prestar servicios.

Es preciso que también dirijan a su personal a través de un proceso de cambio que permita encarar retos estratégicos y centrar su energía en el logro de resultados sostenibles que satisfagan a los clientes.[7,8]

Gestión es el conjunto de reglas, procedimientos, métodos operativos para llevar a cabo una actividad empresarial propositiva a alcanzar objetivos. El Liderazgo complementa a la Gerencia no la reemplaza. La Gerencia controla a las personas empujándolas en la dirección correcta; el liderazgo las estimula, satisfaciendo sus necesidades humanas básicas.

**ANALISIS DE COSTOS DE PROCEDIMIENTOS NEUROQUIRÚRGICOS**

La Estereotoxia tiene un apropiado costo/efectividad en el tratamiento quirúrgico de los **tumores cerebrales.**[9,10] El costo justifica el uso de esta técnica Neuroquirúrgica oncológica, en estudios seriados se ha identificado que los costos directos apoyan esta técnica (Fig. 1).

Existen evidentes ventajas comparativas en el uso de esta técnica frente a craniotomía [9,10]. Los costos calculados promedios con estereotaxia incluyendo hospitalización fueron $8.495,19 mientras que en la craniotomia los costos incurridos fueron $11.365,23 (p <0.001).

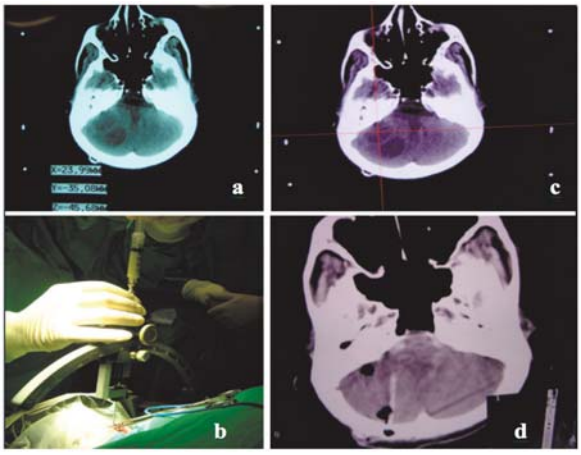



*Fig. 1 - a) Obsérvese lesiones en fosa posterior de aspecto tumoral quístico, b)que son sometidas a Biopsia estereotáxica y c)en el hallazgo quirúrgico se comprueba que se tratan de Abcesos cerebrales, d) los que son completamente vaciados de acuerdo a control post-operatorio.*

En la Fig. 2, se esquematiza los diferentes modelos de Radioterapia, sea en la forma convencional que implica radiación holocraneal; o en un modelo de Radiocirugía que está dirigida la radioterapia a un punto específico concentrando dosis y pudiendo disminuir la dosis global y emitir la radioterapia en una sola sesión ( no fraccionada).

*Fig. 2 - La Radiocirugía Estereotáxica se puede realizar por diferentes equipos ya sea utilizando a) Acelerador lineal (Linnac), b) Cyber Knife y c) Gamma Knife con ventajas y desventajas relacionados a costos y prestaciones. Aunque los resultados en los pacientes no han variado significativamente a través del tiempo.*

La Radiocirugía como tratamiento puede aplicarse a través de Acelerador lineal (Linnac), que es multipropósito puede ser para Radioterapia fraccionada que se utiliza en diferentes tumores del cuerpo según esquemas establecidos, o también puede utilizarse como Radiocirugía Estereotáxica en radioterapia no fraccionada (una sola sesión) a

través de Colimadores y un programa establecido. Además, el Gamma Knife es otra forma de aplicar radiocirugía, igualmente en una sola sesión, el equipo se utiliza exclusivamente para el cerebro. Existen estudios que han analizado costos entre el Gamma Knife y radiocirugía esteretotáxica con acelerador lineal. [9-11]

Se ha podido demostrar que los costos que incurre el primero son más altos y que no existen diferencias significativas en el uso de estas técnicas; aunque se necesita estudios posteriores y a largo plazo, que indiquen si hay mejor sobrevida que justifiquen esta diferencia.

En un estudio realizado en varios centros hospitalarios en Ontario-Canadá[12] sobre el uso de Radiocirugía estereotáxica comparado con Cirugía en el caso de Malformaciones Vasculares, que pueden ocasionar hemorragia y muerte en pacientes jóvenes, y el riesgo de sangrado es mayor mientras más pequeña sean las Malformaciones Arteriovenosas (MAV). Los resultados arrojaron que si bien es cierto inicialmente hubiera mejor costo-beneficio en Radiocirugía Estereotáxica, de acuerdo al modelo implementado en este trabajo, se detectó que la Cirugía soluciona el problema de forma inmediata.

Sin embargo, hasta esperar los resultados de Radiocirugía Estereotáxica, hay un riesgo de sangrado y mortalidad hasta de 2 años. Por lo tanto, el grado de éxito es menor que el de la cirugía. Por todo ello, se recomienda Radiocirugía Estereotáxica cuando las variables más importantes: morbilidad es mayor del 12% o mortalidad mayor al 4% según el modelo del trabajo. Otros estudios [13-15] han podido demostrar que para una casuística limitada de pacientes que se sometan a Radiocirugía, la mejor opción costo/beneficio es con Acelerador Lineal y obviamente cuando estos casos se amplían, el Gamma Knife será mejor opción.

En casos de Neurinomas del Acústico, en que no hay riesgos de sangrado sustentables como en MAV, se ha demostrado que el costo/ beneficio de Radiocirugía Estereotáxica es superior a Microcirugía cuando el diámetro del tumor es menor de 3 cms de diámetro [13,14]. En la Clínica Mayo los costos promedios y costo efectividad en Neurinoma Acústico comparando entre: Grupo de Radiocirugía el costo promedio fue $16,143 (95% intervalo de confidencia $15,277-$17,545) y para el Grupo de Microcirugía fue $23,788 (95% intervalo de confidencia $22,280-$24,842). Lo que demuestra que la Radiocirugía tiene mejor costo/efectividad.[16] En San Diego (California) Ott K., ha podido demostrar a través de altas hospitalarias que Gamma Knife tiene mejor costo/efectividad en un 30% de casos en relación a Craniotomía para exéresis tumoral [14]. Aunque en este estudio las craniotomías elegibles fueron mayores que los procedimientos con Gamma Knife, y en la primera técnica se presentaron complicaciones hasta en 15%.

En un interesante estudio elaborado por Cho D Y[17] sobre los tumores benignos de Base Craneal de menos de 3 cms de diámetro, que representan un grupo de más complejo acceso, comparó el Gamma Knife y el abordaje directo transcraneal. Estableció costos directos (Incurridos en hospitalización, unidad cuidados intensivos, cirugía, consultas ambulatorias) y costos indirectos (Ausencia laboral y mortalidad) y establece concluyentemente que el Gamma Knife tiene mejor costo /efectividad que la cirugía apoyándose de forma importante en los costos indirectos.

Estos costos socio-económicos fueron en Cirugía abierta $34,453 US dollars (+/- $97,277 US dollars) y en gamma knife $10,044 US dollars (+/- $7481 US dollars). Además las complicaciones en cirugía abierta fueron 35% y en Gamma Knife 3,1%; y la mortalidad en cirugía abierta el 5% y con Gamma Knife 0 %. En las metástasis espinales se ha demostrado que el análisis costo-utilidad de la Radiocirugía Estereotáxica con Cyber Knife fue superior comparando con la radioterapia convencional.[18]

En un estudio comparativo de Meningiomas Cerebrales [19] utilizando Microcirugía, Radiocirugía con Acelerador Lineal (Linnac) se pudo comprobar que los costos de la Cirugía fueron hasta cinco veces más elevados que las otras dos técnicas. Aunque estas diferencias de costos pueden disminuir cuando se realiza un estudio de los mismos de acuerdo al seguimiento del paciente en sus futuros controles.

En el caso del Manejo de Aneurismas Cerebrales se ha demostrado resultados comparativamente iguales al analizar costo/eficiencia.[20] Si bien es cierto que la técnica endovascular ofrece una franca disminución del tiempo de hospitalización (8 días menos), pero el análisis de costos de los suplementos médicos (hilos, microcáteteres) necesarios para la técnica endovascular inciden en los costos totales y contrarrestan los costos de la corta hospitalización. En todo caso, los autores concluyen que la técnica endovascular tiene algunas

ventajas para los pacientes, pero no es exclusiva para todos los tipos de aneurismas intracraneales y ambas técnicas permanecen indispensables e incluso en ciertos casos se complementan.[20]

# Conclusión

La Economía de la salud, está vigente en todos los procesos de salud cuyo resultado es un producto para el paciente, que tenga calidad y sea resolutivo al problema (enfermedad) que padece. En Oncología y Neurocirugía Oncológica, especialidades que han logrado un importante desarrollo gracias a tecnología punta y tratamientos innovadores, los costos son importantes para el servicio que se aspira entregar. Por ello es importante optimizar y priorizar las adquisiciones, y elegir opciones que representen costo/efectividad. Pero algo más importante, a considerar son los valores agregados que representan los detalles que satisfacen al cliente/paciente aunque representen un costo adicional. En el caso de los pacientes neuroquirúrgicos oncológicos, este valor agregado estaría dado al evitar complicaciones, disminuyendo tiempo de hospitalización, ausencia de morbilidad según el caso y todo ello representa un resultado satisfactorio para el paciente.

# Bibliografía


1.- Brenner. Productividad y Economía de la Salud. Rev Panam Salud Púb. 2004 Nov; 6 (5): 45

2.- C. Chong. Metástasis Cerebrales. Rev Actas Méd. 2009 En – Jun; 19(1):46-50.

3.- Navarro P. Contabilidad de Gestión. Barcelona: Bresca Editorial; 2010; p. 33-40.

4.- Navarro P. Gestión de Operaciones. Barcelona: Bresca Editorial; 2010; p. 17-25.

5.- Edens PS, Weber D. Evaluating technology for acquisition. J Oncol Manag. 2004 Mar-Apr;13(2):26-30.

6.- Pickard JD, Bailey S, Sanderson H, Rees M, Garfield JS. Steps towards cost-benefit analysis of regional neurosurgical care. Brit Med Journ. 2008 Sept;301:29.

7.- Peters T. Gestionar con Imaginación. Barcelona: Ediciones Deusto; 2006; p. 151.

8.- Porter M. Estrategia y Ventaja competitiva. Barcelona: Ediciones Deusto; 2006; p. 113.

9.- Wellis G, Nagel R, Vollmar C, Steiger HJ. Direct costs of microsurgical management of radiosurgically amenable intracranial pathology in Germany: An analysis of meningiomas, acoustic neuromas, metastases and arteriovenous malformations of less than 3 cm in diameter. Act Neurochir. (Wien). 2003 Apr;145(4):249-55.

10.- Polinsky MN, Geer CP, Ross DA. Stereotaxy reduces cost of brain tumor resection. SurgNeurol.2005 Dec;48(6):542-51

11.- Griffiths A, Marinovich L, Barton MB, Lord SJ. Cost analysis of Gamma Knife and stereotactic radiosurgery. Int J Technol Assess Health Care. 2007 Fall;23(4):488-94.

12.- Porter PJ, Shin AY, Detsky AS, Lefaive L, Wallace MC. Surgery versus stereotactic radiosurgery for small, operable cerebral arteriovenous malformations: a clinical and cost comparison. Neurosurg. 1997 Oct;41(4):757-64; discussion 764-6.

13.- Van Roijen L, Nijs HG, Avezaat CJ, Karlsson G, Linquist C, Pauw KH, Rutten FF. Costs and effects of microsurgery versus radiosurgery in treating acoustic neuroma. Act Neurochir. (Wien). 1997;139(10):942-8.

14.- Ott K. A comparison of craniotomy and Gamma Knife charges in a community-based Gamma Knife Center. Stereotact Funct Neurosurg. 1996;66 Supl 1:357-64.

15.- Königsmaier H, De Pauli-Ferch B, Hackl A, Pendl G. The costs of radiosurgical treatment: comparison between gamma knife and linear accelerator. Act Neurochir. (Wien). 1998;140(11):1101-10; discussion 1110-1.

16.- Banerjee R, Moriarty JP, Foote RL, Pollock BE. Comparison of the surgical and follow-up costs associated with microsurgical resection and stereotactic radiosurgery for vestibular schwannoma. J Neurosurg. 2008 Jun;108(6):1220-4.

17.- Cho DY, Tsao M, Lee WY, Chang CS. Socioeconomic costs of open surgery and gamma knife radiosurgery for benign cranial

base tumors. Neurosurg. 2006 May;58(5):866-73; discussion 866-73.

18.- Papatheofanis FJ, Williams E, Chang SD. Cost-utility analysis of the cyberknife system for metastatic spinal tumors. Neurosurg. 2009 Feb;64(2 Supl):A73-83.

19.- Tan SS, Van Putten E, Nijdam WM, Hanssens P, Beute GN, Nowak PJ, et al. Microcosting study of microsurgery, LINAC radiosurgery, and gamma knife radiosurgery in meningioma patients. J Neurooncol. 2010 Jun 6; 12, 32-36

20.- Ballet AC, Guérin J, Berge J, Taboulet F, Martin S, Philip V, et al. Neurosurgical and endovascular treatment of intracranial aneurysms: A cost analysis of two different strategies at the University Hospital of Bordeaux. Neurochirurg. 2008 Nov;48(5):419-25.

Centro Privado de Diagnóstico Precoz del Cáncer

SOLCA

Sociedad de Lucha Contra el Cáncer del Ecuador

Instituto Oncológico Nacional
Dr. Juan Tanca Marengo
Solca

Consultas Previa Cita: 2288088 - 2289038
Guayaquil - Ecuador