



Documento de Evaluación de Tecnologías Sanitarias – Informe de Respuesta Rápida N° 663

Procedimientos neuroquirúrgicos craneales guiados por neuronavegación versus aquellos guiados por estudios de imágenes convencionales

Evidencia	Beneficio neto	Costo-efectividad e impacto presupuestario	
☐ Alta	☐ Mayor	☐ Favorable	 La información disponible es contraria a la incorporación de esta tecnología
☐ Moderada	☐ Considerable	☒ Incierto	
☐ Baja	☐ Menor	☐ No favorable	
☒ Muy baja / Nula	☒ Marginal/Nulo/Incierto		

Para ver el detalle sobre las definiciones de los dominios, sus categorías y la ponderación sumaria utilizada ver el Anexo I.

CONCLUSIONES

Evidencia de muy baja calidad no permite concluir acerca de la efectividad del uso del neuronavegador como guía en procedimientos neuroquirúrgicos craneales al compararlo con cirugías del SNC guiadas por estudios de imágenes convencionales.

Entre las GPCs relevadas, sólo una lo incluye como parte del equipamiento necesario para cirugías de resección de gliomas.

De las políticas de cobertura consultadas, un financiador privado estadounidense presta cobertura en un grupo muy seleccionado de pacientes.

No se encontraron estudios de costo-efectividad o análisis de impacto presupuestario en Argentina.

*Este documento fue realizado por el Departamento de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria (IECS) a pedido de las instituciones públicas, de la seguridad social y privadas de Latinoamérica que forman parte del consorcio de evaluación de tecnologías de IECS. www.iecs.org.ar/consorcios. Para citar este informe: Larrea Bonaventura N, Augustovski F, Pichon-Riviere A, Augustovski F, García Martí S, Alcaraz A, Bardach A, Ciapponi A. **Tecnología para indicación.** Documentos de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Informe de Respuesta Rápida N° 663, Buenos Aires, Argentina. Julio 2018. ISSN 1668-2793. Disponible en www.iecs.org.ar.*

NEURONAVIGATOR-GUIDED BRAIN NEUROSURGICAL PROCEDURES

CONCLUSIONS

Very low-quality evidence does not allow drawing conclusions on the effectiveness of using neuronavigator-guided brain neurosurgical procedures, when compared to standard image-guided CNS surgeries.

Among the clinical practice guidelines surveyed only one includes it as part of the equipment required for glioma-resection surgeries.

One United States health sponsor, among the coverage policies consulted, covers it for a selected group of patients.

No cost-effectiveness or budgetary-impact studies have been found in Argentina.

To cite this document in English: Larrea Bonavento N, Augustovski F, Pichon-Riviere A, Augustovski F, García Martí S, Alcaraz A, Bardach A, Ciapponi A. *Neuronavigator-guided brain neurosurgical procedures*. Health Technology Assessment, Rapid Response Report N° 663, Buenos Aires, Argentina. July 2018. ISSN 1668-2793. Available in www.iecs.org.ar.

1. Contexto clínico

La práctica segura y efectiva de los procedimientos quirúrgicos requiere un conocimiento íntimo de la anatomía, lo cual provee al cirujano de herramientas para planificar un adecuado abordaje, predecir posibles complicaciones, preparar el equipo necesario y asesorar adecuadamente al paciente. Los avances en la tecnología de imágenes médicas han ayudado a los cirujanos a realizar estas tareas proporcionando información anatómica más detallada y específica del paciente antes de la cirugía. La precisión quirúrgica es especialmente importante para procedimientos neuroquirúrgicos en los que, debido a la cercanía de las estructuras, el daño puede resultar en secuelas permanentes o incluso la muerte. Debido a esto los neurocirujanos poseen técnicas avanzadas de imágenes adaptadas para su uso en el quirófano. El uso integrado de sistemas estereotáxicos (basados en coordenadas) con imágenes condujo al desarrollo de la cirugía guiada por imágenes.¹

2. Tecnología

El objetivo de la neurocirugía guiada por neuronavegación es trasladar la precisión de los datos de la tomografía computada o la resonancia magnética al campo operatorio para definir estructuras anatómicas, patológicas y márgenes tumorales entre otras. Las principales utilidades son la localización de pequeñas lesiones intracraneales, cirugía de base de cráneo, biopsias cerebrales, endoscopia intracraneal, neurocirugía funcional y navegación espinal.²

El neuronavegador está integrado por seis piezas básicas: un registrador, un puntero de orientación, una cámara de luz infrarroja, dos monitores, y una computadora la cual contiene un software donde se encuentran las imágenes tridimensionales del paciente obtenidas con anterioridad.²

La cámara de luz infrarroja permite determinar la posición en el espacio de los instrumentos quirúrgicos y así relacionarlos con las estructuras anatómicas del paciente. De esta manera produce una imagen tridimensional integrada continua entre la posición del instrumental quirúrgico en tiempo real y las imágenes tridimensionales del paciente cargadas previamente.^{1,2}

3. Objetivo

El objetivo del presente informe es evaluar la evidencia disponible acerca de la eficacia, seguridad y aspectos relacionados a las políticas de cobertura del uso del neuronavegador como guía para procedimientos neuroquirúrgicos. Se excluyeron de este informe cirugías espinales.

4. Métodos

Se realizó una búsqueda en las principales bases de datos bibliográficas, en buscadores genéricos de internet, y financiadores de salud. Se priorizó la inclusión de revisiones sistemáticas (RS), ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECAs), evaluaciones de tecnologías sanitarias (ETS), evaluaciones económicas, guías de práctica clínica (GPC) y políticas de cobertura de diferentes sistemas de salud.

En PubMed se utilizó la estrategia de búsqueda que se detalla en el Anexo I.

En CRD (del inglés *Centre for Reviews and Dissemination- University of York*), en *Tripdatabase*, en los sitios web de financiadores de salud y de sociedades científicas, así como en los buscadores genéricos de internet se buscó con el nombre de la tecnología y sus sinónimos y/o la patología.

La evaluación y selección de los estudios identificados en la búsqueda bibliográfica fue realizada sobre la base de los criterios presentados en la Tabla 1. Se presenta en la Figura 1 del Anexo I el diagrama de flujo de los estudios identificados y seleccionados.

La metodología utilizada en la matriz de valoración y sección de conclusiones se describe también en el Anexo I.

Tabla 1. Criterios de inclusión. Pregunta PICO	
Población	Pacientes que requieren procedimientos neuroquirúrgicos craneales.
Intervención	Neurocirugía craneal guiada por neuronavegador.
Comparador	Neurocirugía craneal guiada por estudios por imágenes convencionales bidimensionales.
Resultados (en orden decreciente de importancia)	Eficacia: tasa de mortalidad, hemorragia, infecciones. Dolor, tiempo quirúrgico. Porcentaje de resección tumoral, conservación de tejido sano adyacente.
Diseño	Revisiones sistemáticas y meta-análisis, ensayos clínicos controlados aleatorizados, informes de evaluación de tecnologías, evaluaciones económicas, guías de práctica clínica, políticas de cobertura.

5. Resultados

Se incluyeron tres RS, cinco GPC, y cinco informes de políticas de cobertura del uso del neuronavegador como guía de procedimientos neuroquirúrgicos craneales.

5.1 Eficacia y seguridad

Jenkinson y cols. publicaron en 2018 una RS Cochrane (fecha de búsqueda: julio de 2017) para comparar diferentes técnicas de imágenes en la resección de gliomas. Incluyó dos ECAs de RMI intraoperatoria, uno de fluoroscopia con 5-ALA y uno de neuronavegación. La calidad global de la evidencia fue baja a muy baja. No fue posible metaanalizar los datos debido a la heterogeneidad entre los estudios. En ECA de neuronavegación incluido se aleatorizaron 45 pacientes con tumores cerebrales solitarios a recibir tratamiento con cirugía convencional (n=22) o asistida con neuronavegación (n=23). No hubo diferencias en el volumen de tejido tumoral residual ni en el curso postquirúrgico a 3 meses. No fue posible sacar conclusiones de sobrevida global. Los datos fueron insuficientes para evaluar otros outcomes como sobrevida libre de progresión y calidad de vida y el reporte de efectos adversos fue incompleto.³

Sonnenso y cols. publicaron en 2015 una RS para evaluar eficacia y seguridad de la cirugía con neuronavegación frente a cirugía convencional para epilepsia (fecha de búsqueda: agosto de 2014). Incluyeron 28 artículos (n = 704) con una media de edad de 52.39 (rango 4 meses a 72 años) y un seguimiento medio de 37 meses. Como resultados evaluaron el control de convulsiones, necesidad de

repetición de resecciones, duración de la cirugía y secuelas neurológicas. Con respecto al control de convulsiones, en los estudios no comparativos que reportaron datos post neuronavegación (18/28 n = 303) el control de convulsiones se alcanzó en el 90,36% de los pacientes (sesgo de reporte) y un estudio reportó valores de 62,3%. En cuanto a la necesidad de repetición de resecciones, cinco estudios reportaron tasas entre 23,1% y 52,6%, presentando gran heterogeneidad de información clínica y quirúrgica. No se observaron diferencias significativas en la duración de la cirugía y cuatro estudios reportaron tiempos entre 212 y 243 minutos. Se presentaron secuelas neurológicas en el 20,31% de los pacientes, de las cuales el 73,9% fueron transitorias. En el único estudio comparativo incluido en esta RS, se incluyeron 59 pacientes con epilepsia de diversas etiologías. Treinta y siete recibieron tratamiento con cirugía guiada por neuronavegación y 22 con cirugía convencional. El control de convulsiones fue superior en el grupo control (63,2% vs 52,6%), mientras que las tasas de complicaciones fueron menores en el grupo de neuronavegación (7,9% vs 21,7%), así como la necesidad de repetición de resecciones (30,6% vs 47,1%)⁴

Nesvick y cols publicaron en 2015 una RS con MA para evaluar eficacia de los procedimientos guiados por imágenes en la colocación de catéter de derivación de LCR en pacientes con hidrocefalia. Se realizó una búsqueda hasta agosto de 2014. Incluyeron 16 estudios no aleatorizados (dos cohortes prospectivas, seis cohortes retrospectivas y ocho series de casos), diez de los cuales evaluaron estereotaxia sin marco (neuronavegación), cinco ultrasonografía y uno ambos métodos. Se realizó metaanálisis de 738 shunts (136 guiados por ultrasonografía, 168 guiados por estereotaxia sin marco y 434 sin guía). La tasa de precisión de colocación de catéter fue de 92,8% en el grupo guiado por imágenes frente a 72,8% en el grupo sin guía (RR: 1,19; IC 95%: 1,02-1,39, P = 0,02). Al comparar estereotaxia sin marco frente a cirugía sin guía, no se observaron diferencias significativas.⁵

5.2 Costos de la tecnología

Los procedimientos neuroquirúrgicos guiados por neuronavegador tienen un costo adicional de ARS 82500 (pesos argentinos/julio 2018) por procedimiento.

5.3 Guías de práctica clínica y políticas de cobertura

A continuación, se detalla el contenido de las políticas de cobertura, guías de práctica clínica y recomendaciones de sociedades científicas de diferentes países de Latinoamérica y el mundo. Para favorecer la comparación, se muestran sintéticamente en la Tabla 2.

Dentro de las GPCs relevadas, solo una incluye el neuronavegador como parte del equipo necesario para realizar una cirugía de resección de gliomas, otra guía de diagnóstico y tratamiento de la acromegalia refiere que su uso depende de la decisión y experiencia del equipo neuroquirúrgico, mientras que, en guías de adenomas pituitarios y tumores del sistema nervioso central no lo recomiendan por falta de evidencia o no lo mencionan. No se menciona la tecnología en las GPCs relevadas de epilepsia ni hidrocefalia.⁶⁻¹¹

No se realizó un ejemplo de política de cobertura ya que el resultado de este documento basado en la evidencia científica no avala la utilización de esta tecnología en ninguna indicación.

Tabla 2: Resumen de las políticas de cobertura y recomendaciones relevadas

	Financiador o Institución	País	Año	Procedimientos neuroquirúrgicos
Políticas de Cobertura	ARGENTINA			
	Superintendencia de Servicios de Salud (PMO/SUR) ¹²	Argentina	2016	No
	OTROS PAÍSES DE LATINOAMÉRICA			
	Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologías no SUS ¹³	Brasil	2018	NM
	Agência Nacional de Saúde Suplementar ¹⁴	Brasil	2018	NM
	Garantías Explícitas en Salud (#) ¹⁵	Chile	2018	NM*
	POS (#) ¹⁶	Colombia	2018	No
	Fondo Nacional de Recursos (#) ¹⁷	Uruguay	2018	NM*
	OTROS PAÍSES			
	Department of Health ¹⁸	Australia	2018	NM
	Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH) ¹⁹	Canadá	2018	NM
	Haute Autorité de Santé (HAS) ²⁰	Francia	2018	NM
	Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS) ²¹	EE.UU.	2018	NM
	Aetna ²²	EE.UU.	2017	Sí (en pacientes seleccionados) #
	Anthem ²³	EE.UU.	2018	NM
	Cigna ²⁴	EE.UU.	2018	NM
	National Institute for Health and Care Excellence (NICE) ²⁵	Reino Unido	2018	NM
Guías de práctica	Tratamiento del Glioma Cerebral de Alto Grado ⁶	México	2013	Sí
	Adenomas pituitarios no funcionantes ⁷	EE. UU	2016	No
	Diagnóstico y Tratamiento de Acromegalia ⁸	España	2013	Sí
	Gliomas malignos de alto grado ESMO ¹⁰	Internacional	2014	NM
	Cáncer de Sistema Nervioso Central ¹¹	EE. UU	2018	NM

Fuente: Elaboración propia en base a las políticas de cobertura y recomendaciones relevadas. En aquellas celdas donde dice NM es porque la política relevada no hacía mención a la tecnología evaluada o no especifica la indicación para su utilización. En el caso de los listados positivos (#), se coloca "NM*" en color rojo.

Identificación prequirúrgica en tumores cerebrales (excepto temporales), epilepsia (no neocortical) o malformaciones vasculares.

Financiamiento: esta evaluación fue realizada gracias a los aportes de entidades públicas, organizaciones no gubernamentales y empresas de medicina prepaga para el desarrollo de documentos de Evaluación de Tecnologías Sanitarias.

Conflicto de interés: los autores han indicado que no tienen conflicto de interés en relación a los contenidos de este documento.

Informe de Respuesta Rápida: este modelo de informe constituye una respuesta rápida a una solicitud de información. La búsqueda de información se focaliza principalmente en fuentes secundarias (evaluaciones de tecnologías sanitarias, revisiones sistemáticas y meta-análisis, guías de práctica clínica, políticas de cobertura) y los principales estudios originales. No implica necesariamente una revisión exhaustiva del tema, ni una búsqueda sistemática de estudios primarios, ni la elaboración propia de datos. Esta evaluación fue realizada en base a la mejor evidencia disponible al momento de su elaboración. No reemplaza la responsabilidad individual de los profesionales de la salud en tomar las decisiones apropiadas a la circunstancias del paciente individual, en consulta con el mismo paciente o sus familiares y responsables de su cuidado. Este documento fue realizado a pedido de las instituciones sanitarias de Latinoamérica que forman parte del consorcio de evaluación de tecnologías de IECS.

Proceso de Consulta Pública. Con el objeto de que todos los actores relevantes puedan tener la posibilidad de contribuir, hay diferentes instancias de consulta pública: 1) Primera instancia: equipo IECS publica el inicio de cada documento en la web para que cualquiera envíe información; 2) Segunda instancia: los documentos se publican en forma preliminar abierta durante 60 días para que cualquier persona u organización pueda realizar comentarios o aportar información. Además, el equipo IECS identifica para cada tecnología una serie de organizaciones con mayor relación con la tecnología o problema de salud evaluado, a las que invita a participar activamente. Entre estas se encuentran sociedades científicas, sociedades de pacientes y la industria productora de la tecnología. Los aportes son evaluados y tenidos en cuenta para la elaboración de cada documento. De todos modos, el documento de ETS final es de exclusiva responsabilidad de los autores y del equipo de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, quien incorporará eventuales modificaciones luego del proceso de consulta pública en el caso de considerarlo adecuado. La versión final del documento no implica que los actores invitados hayan realizado aportes o estén de acuerdo con el mismo. Para este documento se ha invitado a participar a la Asociación Argentina de Neurocirugía.

Informe de Respuesta Rápida

Neuronavegador para procedimientos neuroquirúrgicos craneales

Fecha de realización: Julio del 2018

ISSN 1668-2793

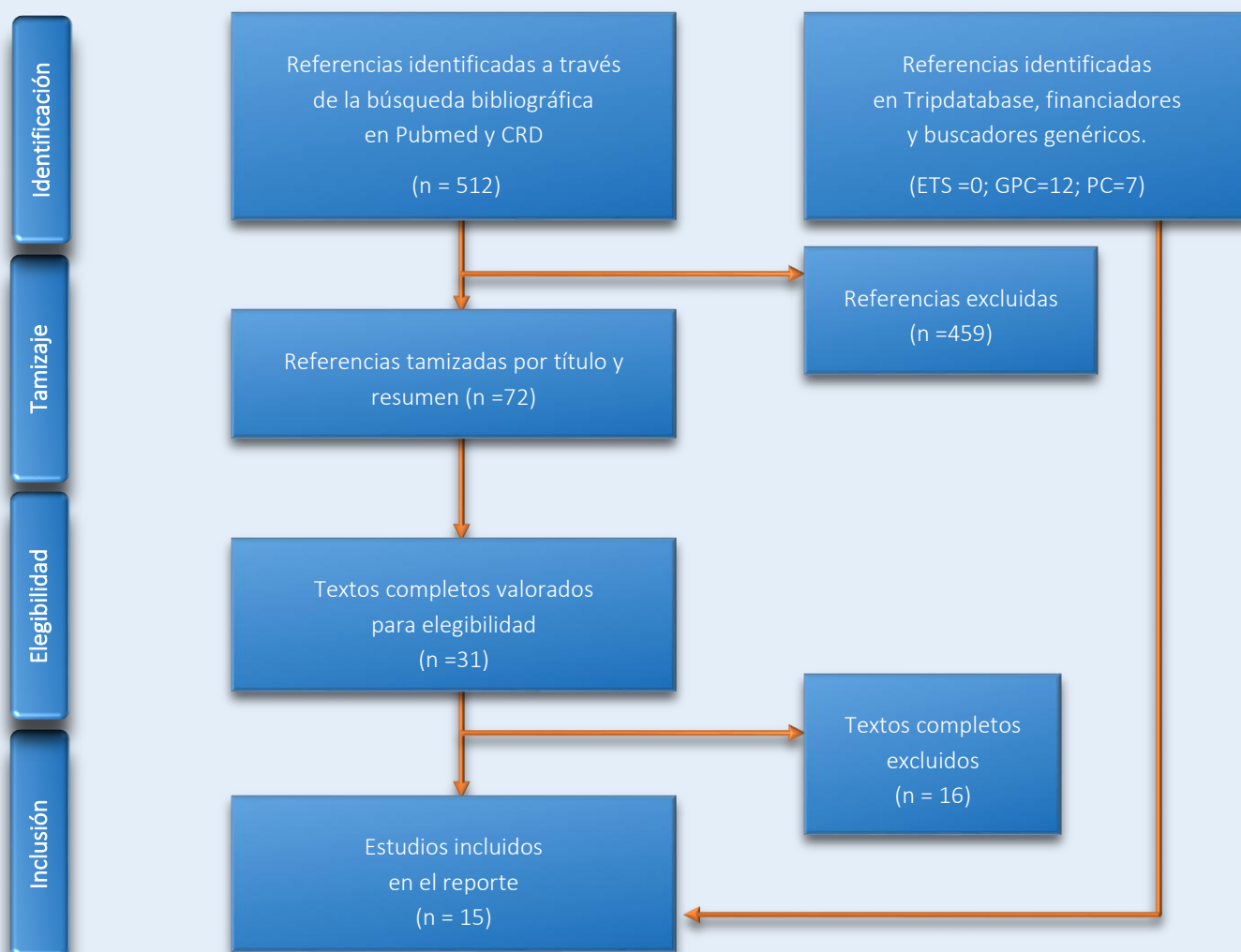
Si Ud. desea contactarnos por sugerencias, correcciones y/o modificaciones, puede comunicarse al Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria a través de los siguientes medios: Tel./Fax: (+54-11) 4777-8767. Mail: info@iecs.org.ar Formulario de contacto web: <http://www.iecs.org.ar/contacto/>

IECS – Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria. Derechos reservados. Este documento puede ser utilizado libremente sólo con fines académicos. Su reproducción por o para organizaciones comerciales solo puede realizarse con la autorización expresa y por escrito del Instituto.

Anexo I. METODOLOGÍA

La fecha de búsqueda de información fue hasta el 02/06/2018. Para la búsqueda en Pubmed se utilizó el filtro metodológico terapéutico sensible y la estrategia de búsqueda incluyó el nombre genérico de la tecnología a evaluar: Neuronavigation

Figura 1. Diagrama de flujo de los estudios identificados y seleccionados



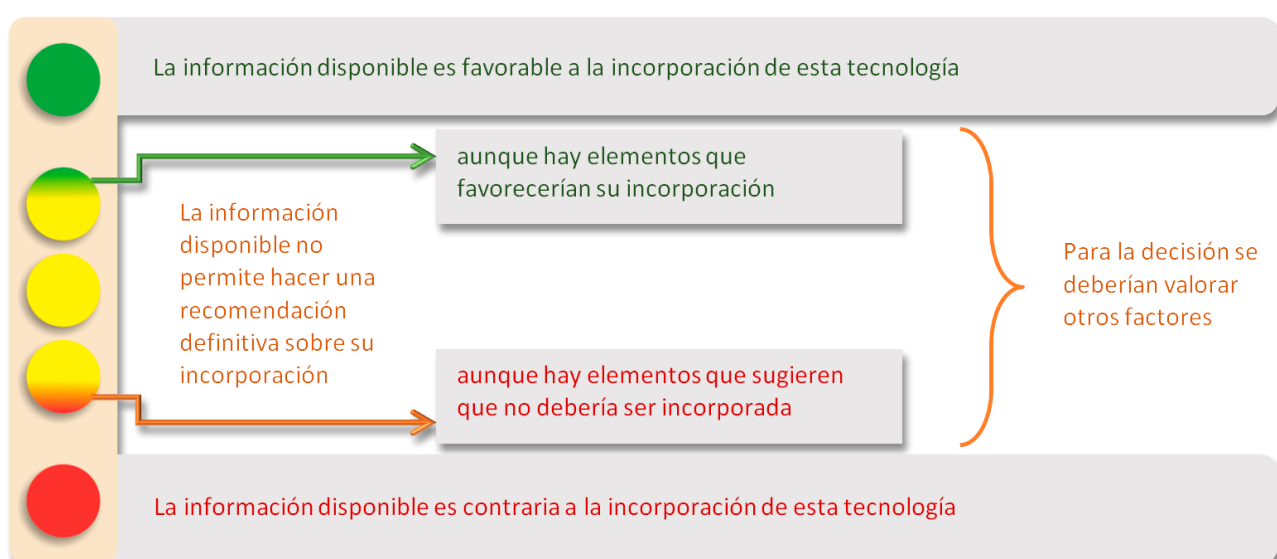
ETS, Evaluaciones de tecnologías sanitarias. GPC, Guías de práctica clínica. PC, políticas de cobertura.

Las conclusiones de este documento se acompañan de una matriz que categoriza los resultados finales en tres dominios:

1. **Calidad de la evidencia**, basada en la clasificación de GRADE (su sigla del inglés, *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*)
2. **Beneficio neto** (resultante del beneficio y los efectos adversos), basado en el sistema de clasificación de IQWiG (del alemán, *Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen*)
3. **Costo-efectividad e impacto presupuestario**, basado en una clasificación desarrollada por IECS.

Las definiciones utilizadas en cada dominio pueden visualizarse en la Tabla 2.

La ponderación de los tres dominios en una única escala de colores fue realizada a través de una metodología de consenso; y se representa en la siguiente escala:



Otros factores a valorar para la toma de decisión: se hace referencia a otros tópicos no considerados en la matriz que pueden influenciar el proceso de decisión para la incorporación de la nueva tecnología. Estos valores son diferentes entre distintas instituciones. Algunos de los factores que suelen ser identificados como prioritarios para la incorporación de nuevas tecnologías son los siguientes:

- Carga de enfermedad elevada atribuible a la patología para la que se aplica la tecnología
- Equidad
- Intervenciones preventivas
- Requerimientos organizacionales y capacidad para alcanzar a toda la población objetivo
- Aspectos socio culturales
- Tecnologías que aplican a enfermedades huérfanas o poco prevalentes
- Población destinataria pediátrica o mujeres embarazadas

Tabla 3. Matriz de Valoración de Resultados. Dimensiones cardinales incorporadas (A, B, C), y definición de cada estrato

A) Calidad de la evidencia	
Alta	Es muy improbable que futuras investigaciones cambien la estimación del efecto.
Moderada	Es probable que futuras investigaciones puedan cambiar la estimación del efecto.
Baja	Es muy probable que futuras investigaciones cambien la estimación del efecto.
Muy baja - Nula	Cualquier estimación del efecto es incierta.

La clasificación de la calidad de la evidencia está basada en GRADE (Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. *BMJ: British Medical Journal*. 2008;336(7650):924-926). La valoración de la calidad de la evidencia se realiza para la estimación central del beneficio neto. Diversos factores son tenidos en cuenta para valorar esta dimensión. En ocasiones, si existe un nivel de incertidumbre importante sobre esta estimación (como intervalo de confianza amplio) o dudas sobre la significancia clínica del beneficio neto, esto podría afectar la estimación de la calidad de la evidencia. A modo de ejemplo, si la estimación central, basada en estudios de alta calidad, muestra un beneficio neto clasificado como “Mayor” pero el IC 95% incluye una estimación del beneficio dentro del rango de “Considerable”, esto podría hacer bajar la Calidad de evidencia de “Alta” a “Moderada”.

B) Beneficio neto	
Mayor	▪ Sobrevida (RR $\leq 0,85$) ó ▪ Síntomas serios (o severos o complicaciones tardías) y eventos adversos serios/ Calidad de vida (RR $\leq 0,75$)
Considerable	▪ Sobrevida (RR $> 0,85$ y $\leq 0,95$) ▪ Síntomas serios (o severos o complicaciones tardías) y eventos adversos serios/ Calidad de vida (RR $> 0,75$ y $\leq 0,90$) ▪ Síntomas no serios (o no severos o complicaciones tardías) y eventos adversos no serios (RR $\leq 0,80$)
Menor	▪ Sobrevida (RR $> 0,95$ y < 1) ▪ Síntomas serios (o severos o complicaciones tardías) y eventos adversos serios/ Calidad de vida (RR $> 0,90$ y < 1) ▪ Síntomas no serios (o no severos o complicaciones tardías) y eventos adversos no serios (RR $> 0,80$ y $\leq 0,90$) ▪ Otros beneficios relevantes para el paciente o el sistema de salud (ejemplos: facilidad de aplicación, comodidad del tratamiento, duración del tratamiento, menor impacto organizacional, menores días de internación)
Marginal - Nulo - Incierto - Negativo	▪ Los beneficios son insignificantes ó no hay beneficio ó el mismo es incierto ó hay perjuicio.

El beneficio neto es la resultante de los beneficios menos los daños atribuibles a la intervención.

La clasificación fue realizada por IECS en base la metodología propuesta por el Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG *Methods Resources*. IQWiG *General Methods*. Cologne, Germany. 2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0082853/>). Estas estimaciones del beneficio son orientativas y son interpretadas en el contexto de otros factores como el beneficio neto medido en términos absolutos, relevancia clínica de los mismos o historia natural de la condición. Por ejemplo, un RR o HR para mortalidad $< 0,85$ pero que implica una diferencia en sobrevida menor a tres meses podría ser interpretado como un beneficio neto “Considerable” o “Menor” en lugar de “Mayor”.

(continuación). Tabla 3 Matriz de Valoración de Resultados. Dimensiones cardinales incorporadas, y definición de cada estrato

C) Costo-efectividad e impacto presupuestario

Favorable	- Existe evidencia de adecuada calidad que muestra que es costo-ahorrativo en Argentina ó - Existe evidencia de adecuada calidad que muestra que es costo-efectivo* en Argentina y no representa un alto impacto presupuestario[§] ó - Cumple simultáneamente las siguientes cuatro condiciones: 1) el costo incremental respecto a su comparador no es elevado[¥], 2) la población afectada es pequeña[£], 3) la relación entre el tamaño del beneficio neto y el costo sugiere que podría ser costo-efectivo, y 4) no representa un alto impacto presupuestario[§].
Incierto	No cumple criterios para Favorable o para No favorable (esto incluye intervenciones costo-efectivas con impacto presupuestario elevado).
No favorable	- Existe evidencia de adecuada calidad que muestra que no es costo-efectivo en Argentina ó - Si bien no existe evidencia de adecuada calidad sobre su costo-efectividad en Argentina, hay suficientes elementos para pensar que NO sería costo-efectivo (por ejemplo el costo es alto en relación a su comparador y la relación entre el costo de la intervención y el tamaño del beneficio neto es claramente desfavorable –por ejemplo mayor a 3 PIB por año de vida o AVAC (año de vida ajustado por calidad); hay evidencia de que no es costo-efectivo en otros países; o fue explícitamente excluido de la cobertura de otros sistemas de salud por su impacto presupuestario y/o falta de costo-efectividad)

***Costo-efectivo:** se considera que una tecnología es costo-efectiva para Argentina si existen estudios realizados para el país considerados de buena calidad que estimen valores igual o menor a 1 producto bruto interno (PBI) per cápita por año ganado o AVAC.

§**Alto impacto presupuestario:** el impacto presupuestario anual esperado de incorporar la nueva tecnología es superior a 15 gastos anuales en salud per cápita cada 100.000 personas (representa un aumento en el gasto en salud superior al 0,015%).

¥**Elevado costo incremental respecto a su comparador:** superior a un gasto anual per cápita en salud en Argentina, o superior a un 25% del monto anual que se considera como catastrófico para un hogar (según definición OMS, que considera gasto catastrófico a un gasto mayor al 40% de los gastos no básicos de un hogar).

£**Población afectada pequeña:** hasta 15 casos cada 100.000 habitantes.

Este documento fue realizado en base a la plantilla versión 03/2018. Para más información ver: www.iecs.org.ar/metodosETS

BIBLIOGRAFÍA

1. Azagury DE, Dua MM, Barrese JC, et al. Image-guided surgery. *Current problems in surgery*. Dec 2015;52(12):476-520.
2. Khoshnevisan A, Allahabadi NS. Neuronavigation: principles, clinical applications and potential pitfalls. *Iranian journal of psychiatry*. Spring 2012;7(2):97-103.
3. Jenkinson MD, Barone DG, Bryant A, et al. Intraoperative imaging technology to maximise extent of resection for glioma. *The Cochrane database of systematic reviews*. Jan 22 2018;1:Cd012788.
4. Sonvenso DK, Itikawa EN, Santos MV, et al. Systematic review of the efficacy in seizure control and safety of neuronavigation in epilepsy surgery: The need for well-designed prospective studies. *Seizure*. Sep 2015;31:99-107.
5. Nesvick CL, Khan NR, Mehta GU, Klimo P, Jr. Image Guidance in Ventricular Cerebrospinal Fluid Shunt Catheter Placement: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neurosurgery*. Sep 2015;77(3):321-331; discussion 331.
6. Guía de Práctica Clínica Tratamiento del Glioma Cerebral de alto grado (Astroc ebral de alto grado (Astrocitoma- ebral de alto grado (Astrocitomaoligodendroglioma III- oligodendroglioma III-IV) en el Adulto IV) en el Adulto IV) en el Adulto. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013 <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/647GER.pdf>.
7. Cordido F, Garcia Arnes JA, Marazuela Aspiroz M, Torres Vela E. [Practical guidelines for diagnosis and treatment of acromegaly. Grupo de Neuroendocrinología de la Sociedad Espanola de Endocrinología y Nutricion]. *Endocrinología y nutricion : organo de la Sociedad Espanola de Endocrinología y Nutricion*. Oct 2013;60(8):457.e451-457.e415.
8. Kuo JS, Barkhoudarian G, Farrell CJ, et al. Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guideline on Surgical Techniques and Technologies for the Management of Patients With Nonfunctioning Pituitary Adenomas. *Neurosurgery*. Oct 2016;79(4):E536-538.
9. Kreutzer J, Fahlbusch R. Diagnosis and treatment of pituitary tumors. *Current opinion in neurology*. Dec 2004;17(6):693-703.
10. Stupp R, on behalf of the EGWG, Brada M, et al. High-grade glioma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up†. *Annals of Oncology*. 2014;25(suppl_3):iii93-iii101.
11. NCCN National Comprehensive Cancer Network. Central Nervous System Cancers. Version 1.2018. 2018: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/cns_blocks.pdf. Accessed Junio 2018.
12. Superintendencia de Servicios de Salud. Sistema Único de Reintegros (S.U.R.). Resolución 400/2016. Argentina 2016.: <https://www.sssalud.gob.ar/index.php?cat=institucion&page=novedadesdetalle&id=5066>. Accessed Junio 2018.
13. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologías no SUS (CONITEC). Recomendações sobre as tecnologias avaliadas. 2018: <http://conitec.gov.br/deciso-es-sobre-incorporacoes>. Accessed Junio 2018.
14. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Pareceres Técnicos da ANS. Brasil. 2018: <http://www.ans.gov.br/resultado-da-busca?q=sbrt&f=1>. Accessed Junio 2018.
15. Superintendencia de Salud. Garantías Explícitas en Salud. (AUGE o GES). Chile.: <http://www.supersalud.gob.cl/difusion/665/w3-propertyvalue-1962.html>. Accessed Junio 2018.
16. Ministerio de Salud de Colombia. Plan Obligatorio de Salud (POS). <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/pos.aspx>. Accessed Junio 2018.
17. Fondo Nacional de Recursos. Técnicas. Uruguay.: <http://www.fnr.gub.uy/tecnicas>. Accessed Junio 2018. .
18. Australian Department of Health. Medicare Benefits Schedule.: <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/health-medicarebenefits-index.htm>. Accessed Junio 2018.
19. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH). Canadá.: <https://www.cadth.ca/>. Accessed Junio 2018.
20. Haute Autorité de Santé. Stereotactic Radiation Therapy for Liver Tumours. Francia. 2018: <https://www.has-sante.fr> Accessed Junio 2018.
21. Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS). Estados Unidos. . <https://www.cms.gov/>. Accessed Junio 2018.
22. Aetna. Functional Magnetic Resonance Imaging. Policy number: 0739. 2017: http://www.aetna.com/cpb/medical/data/700_799/0739.html. Accessed Junio 2018.
23. Anthem. 2018: <https://www.anthem.com/>. Accessed Junio 2018.
24. Cigna. Estados Unidos. 2018: <https://www.cigna.com/> . Accessed Junio 2018.
25. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Reino Unido. . <https://www.nice.org.uk/>. Accessed Junio 2018.