	BIOTERIO		Código: EXP-PR-08
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE YUGULAR		Versión: 1.0
			Fecha de emisión: 30-09-2025
<u>Elaborado por:</u> Médicos Veterinarios Bioterio INDICASAT AIP	<u>Revisado por:</u> Responsable del Bioterio INDICASAT AIP	<u>Aprobado por:</u> Presidente CICUA INDICASAT AIP	Fecha de aprobación: 30-09-2025
			Página: 1 / 5

1. OBJETIVO:

El objetivo de este documento es estandarizar el procedimiento del cateterismo de la vena yugular en las ratas del bioterio.

El propósito del documento es que todo usuario: investigador, estudiante o técnico del bioterio que vaya a realizar la cateterización de la yugular la realice siguiendo los procedimientos que se exponen en este documento para estandarizar el procedimiento, y aplicar la R de Refinamiento en el uso de los animales con los que se experimenta en el bioterio.

2. ALCANCE Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este procedimiento es aplicable a: investigador, estudiante o técnico que tenga bajo su responsabilidad realizar la cateterización de la yugular. El procedimiento debe ser realizado por el personal con capacitación para la ejecución del mismo.

El procedimiento es realizado en el cuarto de cirugía del bioterio.

3. DEFINICIONES:


Anestesia: un estado de insensibilidad reversible y controlable en el que la percepción sensorial y las respuestas motoras están marcadamente deprimidas.

Bienestar animal: es el estado en que se encuentran los animales que disfrutan de unas condiciones de vida adecuadas a sus necesidades y gozan de buena salud, libres de dolor y sufrimiento.

Cateterismo: Es un procedimiento que consiste en pasar una sonda delgada y flexible (catéter) hasta el lado derecho o izquierdo del corazón. En este PNT se presenta la cateterización de la sonda a nivel del cuello.

Cirugía experimental: es un procedimiento usado para crear condiciones especiales en los animales que permitan ser modelos experimentales para llevar a cabo en estos, ensayos referidos a patología humanas.

Dolor: experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión real o potencial o descrita

	BIOTERIO	Código: EXP-PR-01
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA YUGULAR	Versión: 1.0 Fecha de emisión: 30-09-2025

en los términos de dicha lesión.

Hipoxia: niveles deprimidos de oxígeno en sangre.

Porfirina: (un pigmento marrón rojizo) es una secreción normal producida por la glándula lagrimal que rodea los ojos de las ratas. Cuando el animal no se está acicalando, el pigmento se acumula alrededor de los ojos, la nariz y el pelaje.

4. RESPONSABILIDADES

Actividades	Responsables
Médico Veterinario	Vigilar que el procedimiento se realice por personal capacitado. El método a aplicar sea el adecuado a la especie, la línea y la condición fisiológica del o los animales.
Responsable del Bioterio	Que el desarrollo del protocolo esté ajustado a lo aprobado por el CICUA.
Usuario	Aplicación de los procedimientos de acuerdo con los PNT del bioterio


5. MATERIALES /FARMACOS

MATERIALES

- Equipo de cirugía (tijera mayo recta pequeña, tijera mayo mediana, bisturí (mango N°3 y hojilla N°10), pinzas médicas punta redonda.
- Máquina de afeitar o hojilla tipo gillette (navaja).
- Sondas de 0.25 mm de diámetro interno y 0.76 mm de diámetro externo.
- Suturas hilo 2/0 no absorbibles
- Suturas hilo 3/0 absorbibles
- Gasa / Hisopos
- Jeringas 1 mL - 3 mL con agujas cortas 1 ½”
- Caja de alojamiento con manta eléctrica

FÁRMACOS

- Anestésicos (Ketamina/Xilacina), en las cantidades necesarias.
- Ungüento oftálmico
- Anestésico ungüento Lidocaína 2%

	BIOTERIO	Código: EXP-PR-01
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA YUGULAR	Versión: 1.0


- Ketoprofeno
- Solución de yodopovidona

6. EQUIPO

- - Cámara de anestesia (Desecador con rejilla)

7. CONSIDERACIONES PREVIAS


- Las personas que realicen el procedimiento deben tener el curso de capacitación en manipulación de animales APROBADO, ya que deben tener la destreza de realizar los procedimientos necesarios para realizar procedimientos tales como sujeción (**PNT: EXP-PR-12**) y administración de sustancias (**PNT: EXP-PR-06**), para realizar la cateterización de la yugular de manera adecuada, priorizando el bienestar animal.
- Todo el personal participante o presencial del procedimiento debe cumplir con los procedimientos de vestimenta y flujo dentro del bioterio (**PNT: SSO-PR-01** y **PNT: SSO-PR-02**).
- El retiro de los animales de los cuartos de alojamiento debe realizarse de acuerdo al **PNT: EXP-PR-07**, del flujo de los animales en el bioterio. Los animales deben ser trasladados 30 minutos previo al procedimiento quirúrgico al cuarto de cirugía.
- El procedimiento se debe realizar en el cuarto de cirugía únicamente, con las normas de asepsia correspondientes.
- El día de realizar el procedimiento no se debe realizar otros procedimientos, ya que puede existir sangrado y el olor de sangre en el ambiente que pueda causar estrés a otros animales.
- Los animales empleados no deben estar estresados, para esto se recomienda realizar manipulación de los animales 3 días antes de las cirugías por un periodo de 2 minutos diariamente.
- En el momento de la cirugía se debe evitar la hemorragia, en un vaso mayor se cierran ambos extremos con pinzas hemostáticas, en vasos pequeños se presiona con un algodón.
- Se debe evitar la deshidratación por lo que se deben mantener los órganos humedecidos periódicamente con solución fisiológica estéril con temperatura de 37°C.
- Vigilar siempre que la respiración y el grado de anestesia debe ser el adecuado

	BIOTERIO	Código: EXP-PR-01
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA YUGULAR	Versión: 1.0


- Mantener siempre la temperatura óptima en el animal: temperatura ambiental adecuada (manta eléctrica).
- Se debe trabajar con suavidad y sin manipular en exceso al animal.
- Se debe mantener unguento oftálmico en los ojos, para evitar daño ocular a los animales
- Previo a la cirugía se debe: contar con todo el material necesario y chequear la disponibilidad de todos los insumos mediante listado: instrumental quirúrgico (esterilizado), fármacos, y otros materiales necesarios. Se debe verificar que las sondas se encuentran en buenas condiciones, pasando a través de estas heparina.
- El área de la cirugía debe estar limpia y desinfectada, se usa etanol 70%, previo a la ubicación del instrumental quirúrgico.
- El operario debe programar desarrollar el procedimiento en la mañana para asegurar observar la recuperación de los animales antes de introducirlos en el cuarto de alojamiento y retirarse del área.
- Se debe contar con una hoja de registro, donde se coloquen los datos de la fecha del procedimiento, identificación del animal, especie, línea, peso, procedimiento realizado, anestesia y otros medicamentos utilizados junto con su dosis y vía de inoculación y comentarios por parte del investigador.
- Finalizada la cirugía, y realizado el traslado del o los animales al cuarto de alojamiento, toda el área debe quedar limpia y ordenada.

8. PROCEDIMIENTO


	Actividad	Responsable	Documento o formulario relacionado
ETAPA PRE QUIRÚRGICA			
1	Se prepara la mezcla Ketamina/ Xilacina en la concentración que se requiera para poder administrarla en la dosis que se necesite en la realización del procedimiento (EXP-PR-01).	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	EXP-PR-01 procedimiento de anestesia
2	El animal se retira de la caja, se pesa, se realiza el cálculo de la dosis a usar y se le administra el volumen del anestésico dependiendo de la dosis calculada (Anexo 1).	Usuario / Médico veterinario/ Responsable	

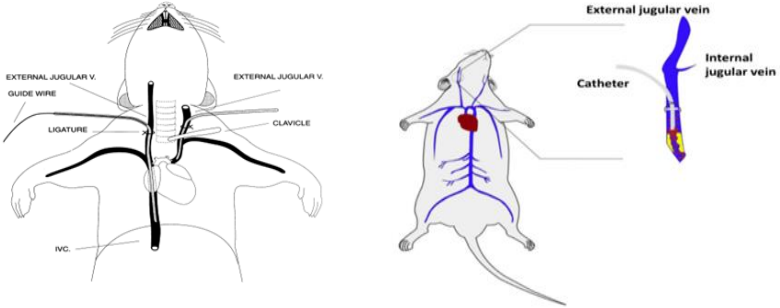
	BIOTERIO	Código: EXP-PR-01
		Versión: 1.0
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA YUGULAR	Fecha de emisión: 30-09-2025

		del Bioterio	
3	Administrada la mezcla ketamina/xilacina, se devuelve el animal a la caja. Una vez anestesiado el animal se verifica la respuesta a estímulos dolorosos, estos se evalúan durante todo el procedimiento (cada 10 minutos). Los estímulos a monitorear son: el reflejo de retirada de extremidades y base de la cola al pellizcar estas áreas fuertemente.	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	EXP-PR-06 administración de sustancias
4	Se mantiene en observación hasta que el animal no tenga movimiento.	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	
5	Se debe monitorear la profundidad de la anestesia en el animal previo a aplicar cualquier procedimiento sobre el mismo.	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	
6	Al finalizar el procedimiento quirúrgico, los animales se colocarán dentro de una caja limpia con papel toalla y la caja sobre una manta eléctrica, hasta que se observe que han recuperado su movilidad normal.	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	
ETAPA QUIRÚRGICA			
7	Se rasura la parte anterior del cuello, desde la clavícula hasta la parte final craneal del cuello y la parte posterior, la cervical, desde el omoplato hasta la parte inicial del cráneo. Se aplica un ungüento oftálmico para mantener la humedad del ojo. Se coloca el anti-inflamatorio no esteroideo ketoprofeno vía subcutánea, a razón de 2 mg/Kg.	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	EXP-PR-04 procedimiento de analgesia
	Se limpia con hisopo estéril impregnado de yodopovidona, el área de la cervical y el área del cuello que fueron afeitadas. Posteriormente se coloca el animal en posición dorsal y se le coloca lidocaína al 2% en la parte inferior de la cervical, y se realiza una incisión de aproximadamente 2 a 3 cm, a este nivel con la ayuda de una hoja del bisturí # 10.	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	


	BIOTERIO	Código: EXP-PR-01
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA YUGULAR	Versión: 1.0
		Fecha de emisión: 30-09-2025

8	<p>Realizadas ambas incisiones, se introduce a nivel de la incisión de la cervical una pinza punta redondeada, con la finalidad romper el tejido subcutáneo hasta obtener la salida de la pinza en la incisión a nivel del cuello.</p> <p>Posteriormente, con pinzas hemostáticas se sujeta la piel de los bordes de la incisión del cuello, para lograr realizar la disección (Figura A, B, C y D del Anexo 1):</p> <p>Se expone el platisma y las glándulas submaxilares lateralmente.</p> <p>Se realiza cuidadosamente la disección del tejido celular subcutáneo hasta identificar el músculo Esternohioideo (EH), sobre la línea media y el músculo esternomastoideo (ECM) a nivel in ferolateral (Figura C, D).</p> <p>Tras retraer hacia lateral el EMC se expone el triángulo carotideo (un espacio comprendido entre el EMC, EH y el músculo digástrico), (Figura E).</p> <p>En profundidad se identifica el músculo Omohistoideo (OH), el cual se incide longitudinalmente hasta exponer la vaina carotídea y en su interior a la arteria carótida común (ACC), el X par craneal o nervio vago (NV) y la vena yugular interna (VYI).</p> <p>Una vez reconocida el asa cervical, que se extiende a lo largo de la ACC y conduce al nervio hipogloso hacia cefálico, se incide la misma y se separa cuidadosamente la ACC del X par y de la VYI.</p> <p>Se manipula con delicadeza al NV para evitar el reflejo vagal.</p> <p>Se disecciona y repara la ACC para comenzar con las anastomosis (Figura D).</p>	<p>Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio</p>	
	<p>Se coloca luego el animal en posición ventral y se irriga la zona del cuello con lidocaína al 2%, y se realiza una incisión cutánea lineal al lado derecho de aproximadamente 2 cms tomándose como límite superior la Sínfisis mandibular y límite inferior el manubrio esternal (Anexo 1).</p>		

	BIOTERIO	Código: EXP-PR-01
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA YUGULAR	Versión: 1.0
		Fecha de emisión: 30-09-2025

9	<p>Anastomosis término-terminal, se coloca una almohadilla rectangular de látex debajo de la ACC para facilitar su visualización.</p> <p>Se realiza un clampeo distal y otro proximal con clip de 9 mm., arteriotomía transversal en el espacio comprendido entre ambos clips y lavado de la luz arterial con solución salina heparinizada para liberar los coágulos presentes (Figura E).</p> <p>Con sutura nylon monofilamento 10-0 se realizan puntos separados entre los extremos distales del vaso hasta lograr su simétrica afrontación. Se completa la anastomosis del cateter y la vena yugular (Figura 1).</p>	<p>Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio</p>
		
	<p>Figura 1. Se completa la anastomosis del catéter y la vena yugular</p>	
10	<p>Se irriga nuevamente la incisión con lidocaína al 2% y se procede a cerrar la incisión utilizando sutura seda no reabsorbible N° 4/0 o 6/0.</p> <p>Se coloca sobre la incisión cerrada crema cicatrizante de heridas.</p> <p>En el Anexo 2 se presentan los parámetros a evaluar durante la cirugía.</p>	<p>Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio</p>
11	<p>En el caso de que el procedimiento dure los 45 minutos o más, puede administrarse un bolo de mantenimiento.</p>	<p>Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio</p>


ETAPA POST QUIRÚRGICA

	BIOTERIO	Código: EXP-PR-01
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA YUGULAR	Versión: 1.0
		Fecha de emisión: 30-09-2025

12	<p>El animal se coloca en una caja de transporte equipada con una manta caliente</p> <p>Luego de recuperados los animales de la anestesia, se colocarán en la caja de traslado y se llevarán hasta cajas de alojamiento limpias en el cuarto de alojamiento, con suficiente agua y alimento, en el estante de mantenimiento, debidamente rotulada, indicando el procedimiento al cual fueron sometidos los animales.</p>	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	EXP-PR-07 procedimiento del traslado de los animales
13	<p>Los animales sometidos a la cirugía se mantienen en monitoreo durante aproximadamente siete (7) días post- procedimiento. Este monitoreo consiste en observar los signos de bienestar que recomienda el PNT: VET-PR-01 Bienestar animal</p>	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	PNT: VET- PR-01 Bienestar animal
14	<p>Luego de transcurridos los siete (7) días, sin novedades, se considera finalizado el Procedimiento Normatizado de la cateterización de la yugular.</p>	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	
15	<p>Residuos generados del procedimiento</p> <p>Agujas y jeringas: se depositan en los contenedores de material cortante/punzante.</p>	Usuario / Médico veterinario/ Responsable del Bioterio	

9. REFERENCIAS

1. Gregory D. Cramer. [The Cervical Region](#). Major Veins of the Anterior Neck. In [Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and Ans \(Third Edition\)](#), 2014
2. Flecknell P. (2000). Laboratory Animal Anaesthesia, Second Edition, page 132, table 6.1.
3. <https://dcs.uqroo.mx/paginas/atlaspediatria/atlas011.html>
4. PNT: SSO-PR-01
5. PNT: SSO-PR-02
6. PNT: EXP-PR-04
7. PNT: EXP-PR-06
8. PNT: EXP-PR-07
9. PNT: EXP-PR-12
10. Mickaela Echavarría Demichelis, Wellerson Sabat Rodríguez, Joaquín Chuang, Matías Baldoncini Ratas Wistar como modelo de entrenamiento microquirúrgico: descripción de la

	BIOTERIO	Código: EXP-PR-01
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA YUGULAR	Versión: 1.0 Fecha de emisión: 30-09-2025

anatomía del abordaje cervical y femoral. Artículo original. REV ARGENT NEUROCC. VOL. 36, N° 1: 21-27 | 2022.

- EXP-PR-12 sujeción de animales
- EXP-PR-06 de la administración de sustancias intraperitoneal
- SS0-PR-01 vestuario del personal dentro del bioterio
- SS0-PR-01 Flujo del personal
- EXP-PR-06 traslado de animales dentro del bioterio

10. ANEXOS

Anexo 1. Dosis mezcla ketamina/ xilacina – para ratón y rata.

Droga	Dosis / Vía de administración	Duración de la anestesia	Comentario
Ketamina + Xilacina	Rata: 40-90mg/kg ket. 5- 15mg/kg xil. / IM - IP Ratón 50-150mg/kg ket. 5- 10mg/kg xil. / IM – IP	45-90 minutos	La profundidad anestésica varía de sedación a anestesia quirúrgica

- <https://webs.ucm.es/info/secivema/docs%20anestesia%20pdf/GUIAS-ANESTESIA-PDF/26-guias-anestesia-anim-experimentacion-NR.pdf>



BIOTERIO

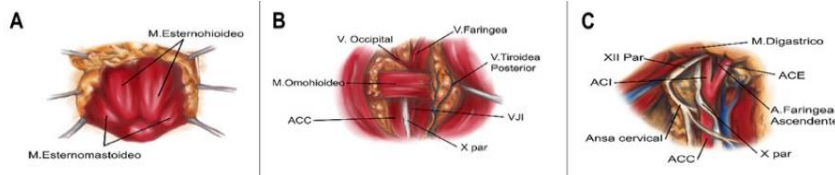
Código:
EXP-PR-01

Versión: 1.0

PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA
YUGULAR

Fecha de emisión:
30-09-2025

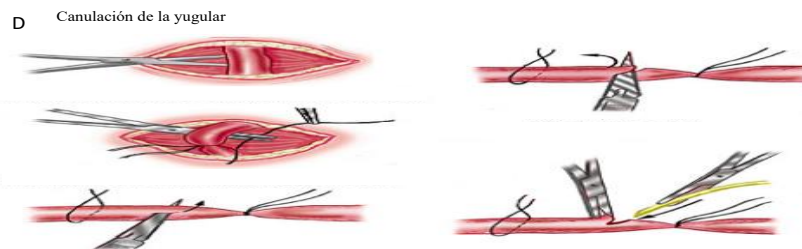
Anexo 1. Etapas de la cateterización de la vena yugular



A: Esquema del primer plano en el abordaje cervical, se observa hacia lateral los músculos esternomastoideos y hacia medial los músculos esternohioideos. B: Esquema del segundo plano de disección, con exposición de músculo omohioideo. En profundidad se ubica la arteria carótida común, X par craneal y la vena yugular interna. C: Esquema del plano profundo donde se visualiza a la arteria carótida interna, junto con el X par craneal. AAC: arteria carótida común. VJI: vena yugular interna. ACI: arteria carótida interna.



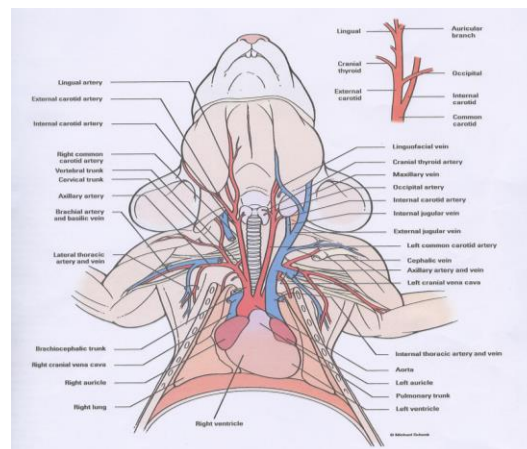
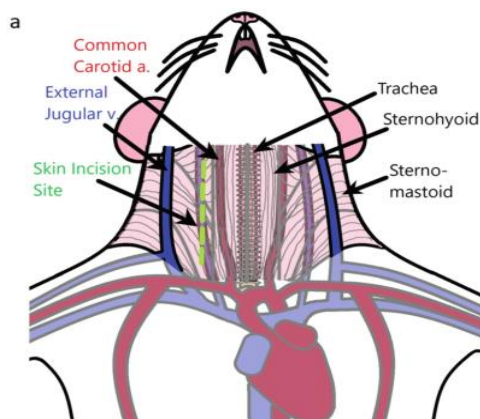
Incisión cutánea lineal tomándose como límite superior la sínfisis mandibular y límite inferior el manubrio esternal.



Anexo 2. Parámetros a evaluar durante la cirugía.

Parámetro	Frecuencia	Valoración	Parámetros físicos
Frecuencia respiratoria (FR)	Períodos de 10 minutos	Ritmo y profundidad	coloración de las membranas mucosas (hipoxia)
Frecuencia Cardíaca (FC):	Pérdida de sangre acelerada	Pérdida de sangre superior a 4 mL en ratas.	Shock cardíaco (paro cardíaco)
Temperatura Corporal (TC):	Previa al inicio del procedimiento y cada 20 min.	Se determinará la pérdida de calor mediante dos métodos: 1. por el contacto directo de la mano y las partes apicales de las extremidades de los animales. 2. Midiendo la temperatura con termómetro infrarrojo (PNT:EXP-PR-10 toma de temperatura)	Pérdida de calor corporal

Anexo 3. Anatomía de la región cervical




Fascias: la región cervical se encuentra cubierta por la fascia subcutánea que se extiende entre la región de las glándulas salivares (submaxilar y sublingual), la región torácica hacia inferior y la región de las venas yugulares externas a los lados. Inmediatamente profundo a la fascia subcutánea podemos observar las fascias cervicales que se dividen en fascia cervical superficial y la fascia cervical profunda. Esta última se divide en dos capas, una superficial y una profunda. La fascia cervical superficial se encuentra en contacto con la fascia subcutánea.

Glándulas: las glándulas sublinguales y submaxilares se encuentran entre la fascia subcutánea y la hoja superficial de la fascia cervical superficial. Estas glándulas mayormente se presentan como una única estructura.

Músculos: La región cervical contiene diversos músculos de a pares, músculos esternomatorideos (EM), esternohioideos (EH), omohioideos (OH) y digástricos. La importancia en conocer la anatomía de estos músculos radica en que nos permiten ubicar topográficamente el paquete vasculo-nervioso del cuello. Los músculos esternomastoides y los músculos esternohioideos se originan en el manubrio esternal (Figura 2A). Los primeros ascienden hacia cefálico y hacia lateral hasta insertarse en la apófisis mastoides. Los segundos ascienden de manera vertical hasta alcanzar el hueso hioides. Los músculos omohioideos se pueden apreciar entre los dos pares de músculos mencionados anteriormente (Figura 2B). Se origina en el borde anterior de la escapula y asciende medialmente hasta insertarse en el hioides. Los músculos digástricos tienen dos vientres, uno anterior que se inserta en la mandíbula y uno posterior que se inserta en la apófisis mastoides. Entre los dos vientres se encuentra un pequeño tendón.

Paquete vasculo-nervioso del cuello: está compuesto por la arteria carótida, la vena yugular interna, el nervio vago y la cadena simpática. La vena yugular interna es una vena pequeña que cruza la cara anterior de la arteria carótida.

	BIOTERIO	Código: EXP-PR-01
	PROCEDIMIENTO DE CATETERIZACIÓN DE LA YUGULAR	Versión: 1.0
		Fecha de emisión: 30-09-2025

11. CONTROL DE CAMBIOS		
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
01	30-09-2025	Emisión inicial