



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE SALUD

## MORTALIDAD DE NEONATOS CON BRADICARDIA SEVERA QUE HAN REQUERIDO COMPRESIONES TORACICAS

### TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN:

**NEONATOLOGIA**

PRESENTA:

**DRA. SUSANA SANJUAN SANJUAN**

TUTOR: DR. CARLOS LOPEZ CANDIANI

ASESOR METODOLOGICO: M. C. CARLOS LOPEZ CANDIANI



INP  
CENTRO DE INVESTIGACION  
Y DOCUMENTACIÓN

MEXICO, D.F. 2011

**MORTALIDAD DE NEONATOS CON BRADICARDIA SEVERA QUE HAN  
REQUERIDO COMPRESIONES TORÁCICAS**



---

**DR. JOSE KEYNES MANZUR  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA**



---

**DRA. MIRELLA VAZQUEZ RIVERA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO**



---

**DR. CARLOS LOPEZ CANDIANI  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO Y  
ASESOR METODOLOGICO**



## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por estar conmigo en cada paso, por darme la oportunidad de lograr mis éxitos, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía en mi vida.

Agradezco hoy y siempre a mi familia por confiar en mí y estar siempre a mi lado, por su apoyo incondicional en este largo camino.

A mis padres Jesús y Lourdes por darme la vida.

A ti papá por ser mi ejemplo de lucha, trabajo, honestidad, por darme una carrera para mi futuro, por creer en mí.

A ti mamá por tu amor y confianza, por ser ese guerrero incondicional en mi vida, por tu ejemplo de esfuerzo, por tus desvelos, por estar conmigo día a día y paso a paso, porque gracias a ti soy quien soy hoy en día.

A mis hermanos Lulú, César, Yomi por estar siempre a mi lado, por su ayuda, sin ustedes este sueño no hubiera sido posible, los amo...

A mi pequeña Diana, por sus palabras de ánimo todos los días, por su cariño, por su admiración.

A ti Mau, por ser la persona que ha compartido este sueño, por creer en mí en todo momento, por tu espera...

A mis amigos Ari, Adri, Fredy, Diana, Magali, por compartir los momentos más duros y más bellos en esta hermosa carrera. Gracias Ari por compartir conmigo horas de estudio, porque gracias a ti aprendí a ser de corazón fuerte, a Fredy por tu apoyo y por ser ejemplo de lucha.

Agradecimiento muy especial a mi profesor, el Dr. J. J Cruz por ser un pilar fundamental en mi formación, por enseñarme a amar a los niños.

Al Dr. M. A Rodríguez Weber por su ejemplo como médico y persona.

Dedico este trabajo a mi tutor y maestro Dr. Carlos López Candiani, quien me ha orientado en todo momento en la realización de este proyecto, por su confianza en el camino de la neonatología, por sus enseñanzas, por estar ahí siempre que se le necesita. Por ser partícipe en el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de sus residentes.

A todos los niños y especialmente a Christopher que me enseñaron a conocer la esencia de la medicina.

*"El que da, no debe volver a acordarse; pero el que recibe nunca debe olvidar".*

*Máxima Hebra*

## INDICE

1. Resumen.....	5
2. Antecedentes.....	6
2.2. Justificación.....	7
3. Objetivo.....	8
4. Material y Método.....	8
5. Resultados.....	13
6. Discusión.....	22
7. Conclusiones.....	27
8. Bibliografía.....	28
9. Anexos.....	31

**I N P**  
CENTRO DE INFORMACION  
Y DOCUMENTACIÓN

## **Mortalidad de neonatos con bradicardia severa que han requerido compresiones torácicas**

### **Resumen**

**Antecedentes:** Los neonatos hospitalizados en una terapia intensiva tienen alto riesgo de bradicardia severa (frecuencia cardíaca menor de 60 lpm) y fallecer. Desconocemos la supervivencia de los neonatos que han recibido compresiones torácicas en nuestro medio.

**Objetivo:** Conocer la mortalidad acumulada de los pacientes que requirieron compresiones torácicas.

### **Pacientes y método:**

**Diseño:** Estudio prospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo

Fueron elegibles los recién nacidos que presentaron bradicardia severa y recibieron compresiones torácicas en neonatología del INP .

### **Resultados:**

37 pacientes fueron elegibles, se incluyeron 30. Las causas más frecuentes del evento de bradicardia severa fueron choque séptico (33.33%) e insuficiencia respiratoria (26.6%). El tiempo de bradicardia en promedio fue de 13.13 minutos (1-30), el promedio en tiempo de compresiones fue de 12.68 min (1-30). 25 pacientes (83.3%) murieron, 5 (16.6%) sobrevivieron al año de seguimiento. 8 (26.7%) sobrevivieron a las 24 horas, 6 (20%) al alta, 5 (16.7%) sobrevivieron al año de edad; mortalidad acumulada al año fue de 83.3%. Se encontró diferencia significativa entre los sobrevivientes en tiempo de bradicardia ( $p=0.024$ ) y tiempo de compresiones ( $p=0.028$ ), RR 21 (IC: 1.8- 240). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en peso, edad gestacional o edad al evento de bradicardia severa entre los que sobrevivieron o fallecieron.

**Conclusiones:** Los resultados en mortalidad en los RN después de la reanimación cardiopulmonar son desfavorables. Más del 50% murió en las primeras 24hrs del evento de bradicardia severa, sólo 17% sobrevivió al año de vida. El factor asociado más importante fue el tiempo de bradicardia.

## 2.1. Antecedentes:

Los recién nacidos que se encuentran en tratamiento en una terapia neonatal, por definición, son graves y tienen alto riesgo de complicaciones y fallecimiento. La tasa de mortalidad por grupos de edad, tiene sus cifras más altas en el grupo de recién nacidos en cualquier región del mundo; tres situaciones particulares participan en las causas: malformaciones congénitas, prematuridad y las consecuencias de la asfixia perinatal.

Chamnanvanakij y cols. [1] encontraron que el 5.6% de los neonatos intubados en una terapia intensiva neonatal sufren eventos de bradicardia persistente que requiere maniobras de reanimación. Las causas que llevan a los neonatos hospitalizados a paro cardíaco incluyen broncoespasmo asociado con enfermedad pulmonar crónica temprana, choque asociado a sepsis, enterocolitis necrosante, ventilación inadecuada y neumotórax. Chamnanvanakij [1].

La *American Academy of Pediatrics* y la *American Heart Association* [2] han elaborado guías de atención para la reanimación neonatal en la sala de parto sistematizadas en el *Neonatal Resuscitation Program* (NRP), pero aplicables en otras áreas de cuidado continuo para recién nacidos. Estas guías han sido adoptadas e implementadas por otras sociedades pediátricas en muchos países alrededor del mundo, donde se reconocen como el estándar de cuidado del recién nacido [3, 4, 5, 6]. En México se ha implementado el Programa de Reanimación Neonatal desde 1991. Ahora están universalmente estandarizadas las indicaciones para ventilación con presión positiva, compresiones torácicas, aplicación de medicamentos y otras decisiones. La indicación para proporcionar compresiones torácicas está muy bien definida: frecuencia cardíaca menor a 60 latidos por minuto a pesar de ventilación asistida adecuada por 30 segundos [2, 3, 7, 8, 9, 10].

En el Instituto Nacional de Pediatría se han ofrecido cursos de capacitación en reanimación neonatal desde hace varios años para personal médico y de enfermería, en el que se pretende sistematizar el tratamiento de todo neonato ante casos de apnea y/o bradicardia severa.

Chamnanvanakij y Perlman [1] encontraron que de los neonatos que respondieron a las maniobras de reanimación dentro de los dos primeros minutos, ninguno falleció dentro del hospital; en contraste con más de la mitad de los pacientes en los que la respuesta a las maniobras de reanimación fue después de los dos minutos. Por su parte, Wyckoff y Perlman [11] mencionan diferencias importantes en la duración de las compresiones entre neonatos que sobreviven ( $43 \pm 32$  segundos) que entre los que fallecen ( $270 \pm 231$  segundos).

## **2.2. Justificación:**

Se conocen sólo parcialmente y se requiere hacerlo con precisión la evolución y mortalidad a corto y mediano plazo de los neonatos que han presentado eventos de bradicardia severa y que han requerido compresiones torácicas dentro del Instituto Nacional de Pediatría. Por supuesto, la patología y el pronóstico dentro de hospitales donde hay nacimientos y entre los que sólo aceptan neonatos referidos de otras instituciones varían y la evolución y mortalidad depende del hospital en forma particular, por lo que es necesario conocer los datos en el departamento de Neonatología, con la finalidad de planear sistemas de mejora. Por otro lado, permitirá establecer dentro de cierto límite, un pronóstico con mejores bases.

### **3. Objetivo:**

Conocer la mortalidad acumulada a las 24 hrs, al egreso y al año posterior al evento de los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales que han tenido bradicardia severa y que han requerido compresiones torácicas.

### **4. Clasificación de la investigación:**

Tipo de estudio: Prospectivo, longitudinal, observacional, descriptivo.

### **5. Material y métodos:**

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes hospitalizados en el servicio de neonatología del Instituto Nacional de Pediatría
- Cualquier género y edad
- Presente bradicardia severa (Frecuencia Cardiaca menor a 60 latidos por minuto por más de 30 segundos)
- Se haya aplicado compresiones torácicas

#### **Criterios de exclusión**

- Haber requerido compresiones torácicas previamente a su ingreso al Instituto
- Haber requerido compresiones torácicas fuera del servicio de neonatología

#### **Criterios de Eliminación**

- Falta de captación de algún dato
- Egreso voluntario previo al alta médica
- Pérdida del seguimiento antes del año de vida

Ubicación del estudio:

Inicialmente en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría, posteriormente en la terapia intermedia, y finalmente en consulta de seguimiento.

Material:

Ninguno especial.

Método:

Se eligieron a todos los recién nacidos hospitalizados en el servicio de neonatología del Instituto Nacional de Pediatría. Cuando un paciente presentó apnea o bradicardia severa, se asistió de acuerdo a los lineamientos de la *American Academy of Pediatrics/ American Heart Association*, resumidos en el anexo 1. Los médicos residentes de Neonatología se entrenaron y estandarizados en el proceso.

Un observador fue el responsable de tomar el tiempo de asistencia, independientemente de las maniobras de los reanimadores; el residente de Neonatología fue el responsable de que se llevara a cabo la medición del tiempo, y la persona que directamente midió el tiempo fue la enfermera en turno. Si el paciente continuó con bradicardia severa, a la cual se definió como frecuencia cardíaca menor a 60x' a los 30 segundos de asistencia con ventilación a presión positiva, se iniciaron compresiones torácicas; en este momento se incluyó en el estudio. Posterior al evento, e independientemente de su desenlace, se llenó la forma de recolección de datos (anexa) con los referentes a antecedentes, patología, evento desencadenante, tiempo y extensión de las maniobras de reanimación y evolución. Los pacientes se siguieron hasta su egreso, anotando el motivo del mismo. Se hizo seguimiento por consulta externa en forma periódica de acuerdo a las necesidades de atención médica del paciente; se anotó el tiempo de sobrevida hasta un máximo de doce meses después del evento.

### **Variables del estudio:**

- Fecha del evento
- Antecedentes de importancia
- Edad gestacional
- Edad posnatal
- Peso actual
- Género
- Enfermedad principal
- Estado ventilatorio
- Número de evento de bradicardia severa
- Causa directa de la bradicardia
- Duración de maniobras de reanimación
- Uso de adrenalina
- Tiempo de respuesta
- Motivo de egreso
- Tiempo de fallecimiento a partir del evento
- Fecha de alta

## **6. Definiciones operacionales:**

- Bradicardia severa: Frecuencia cardiaca menor a 60 latidos por minuto.
- Mortalidad secundaria a bradicardia severa: Número de fallecidos después de requerir compresiones torácicas por bradicardia severa entre el número de pacientes que requirieron compresiones torácicas por misma causa, multiplicado por 100.

## **7. Análisis estadístico:**

Los datos se colocaron en el formato de recolección elaborado expresamente para la investigación; posteriormente se concentraron en hoja electrónica de Excel. Se observaron y describieron los datos correspondientes a las variables anotadas, en especial antecedentes, diagnósticos, peso al nacer, edad gestacional, estado ventilatorio previo al evento, factor desencadenante, tiempo de asistencia. Se expresaron las variables continuas como promedios con desviación estándar si se comportaron las variables continuas con distribución normal, o como mediana si no fue el caso; en las dos situaciones se expresaron los valores mínimo y máximo.

## **8. Ética:**

8.1. *Consideraciones éticas.* Se trató de un estudio observacional, por lo que no se presentó un riesgo adicional a los pacientes. Ni los familiares ni los pacientes obtuvieron tampoco un beneficio directo al participar en el estudio. Se solicitó el consentimiento de los padres, explicando la finalidad del estudio y solicitando su consentimiento informado; los datos que se obtuvieron de cada paciente en lo particular no se dieron a conocer. *Se anexa carta.*

## **9. Cronograma:**

Diseño del proyecto: Septiembre y octubre de 2005.

Presentación al Comité de Investigación: Octubre a Diciembre de 2005.

Desarrollo de investigación: 1º de febrero de 2006 a 30 de septiembre de 2010

Proceso estadístico y análisis de información: Febrero de 2009 a septiembre 2010

Presentación de resultados: Enero de 2011

## 10. Resultados:

Durante el periodo de estudio, 37 pacientes fueron elegibles, 7 pacientes fueron excluidos, uno por antecedente de paro cardiorrespiratorio previo a su ingreso al Instituto Nacional de Pediatría, 5 por falta de captación de datos y 2 por pérdida de seguimiento, por lo tanto se incluyeron 30 pacientes en el análisis.

De los pacientes incluidos 14 (47%) correspondió al género masculino, 15 (50%) al género femenino, 1 (3%) con ambigüedad de genitales (Figura 1). La edad gestacional promedio fue de 34.5 semanas de gestación (SDG) (rango 27-41 SDG), el peso promedio fue de 2.160gr (660gr-5350gr).

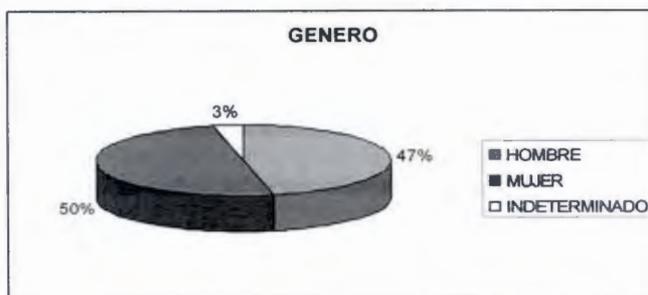


Figura 1. Género de pacientes con evento de bradicardia severa, INP 2009-2010

El diagnóstico de base de los pacientes incluidos se observa en la tabla 1. El más frecuente fue prematuridad con 11 (36.6%), seguido de sepsis con 3 (10%) Figura 2

**TABLA 1. DIAGNOSTICO DE BASE DE PACIENTES CON BRADICARDIA SEVERA. INP 2009-2010**

ENFERMEDAD DE BASE	CASOS
PREMATUREZ	11
GASTROSQUISIS	3
SEPSIS	3
ATRESIA PULMONAR	2
MALFORMACION ANORRECTAL	1
ASFIXIA PERINATAL	1
HIPOPLASIA DE ARCO AORTICO	1
TETRALOGIA DE FALLOT	1
ESTENOSIS TRAQUEAL	1
VENTRICULO IZQUIERDO	1

HIPOPLASICO	
ATRESIA DUODENAL	1
SINDROME DISMORFOLOGICO	1
ASOCIACION VACTERL	1
INFECCION POR CITOMEGALOVIRUS	1
INCOMPATIBILIDAD A RH	1

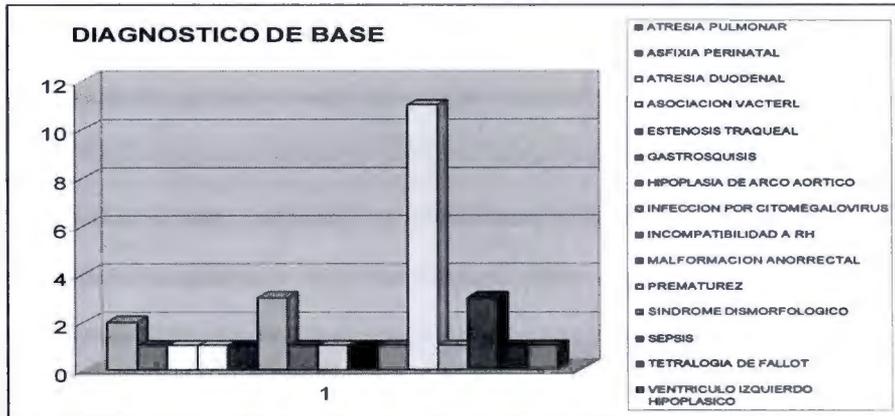


Figura 2. Diagnóstico de base en pacientes con bradicardia severa. INP 2009-2010.

**Diagnóstico y género de los pacientes excluidos.**

DIAGNOSTICO	FEMENINO	MASCULINO
HERNIA DIAFRAGMATICA		2
ATRESIA ESOFAGICA		1
GASTROQUISIS		1
ESTENOSIS PULMONAR	1	
TRANSPOSICION DE GRANDES ARTERIAS	1	
VENTRICULO IZQUIERDO HIPOPLASICO		1

**TOTAL DE PACIENTES EXCLUIDOS: 7**  
**FEMENINO: 2 (28%)**  
**MASCULINO: 5 (71%)**

De los 30 RN incluidos, 6 (20%) se encontraban sin oxígeno suplementario al momento del evento de bradicardia severa, 3 (10%) en fase I de ventilación, 1 (3.3%) en fase II, 20 (66.66%) de los RN se encontraban intubados (fase III).

La edad promedio al momento del evento de bradicardia severa fue de 17.03 días (1-92 días).

La causa directa del evento de bradicardia severa de los pacientes incluidos fue choque séptico (33.33%), insuficiencia respiratoria (26.6%), choque cardiogénico (13.3%), hemorragia pulmonar (6.6%), choque hipovolémico (en 2 pacientes con diagnóstico de gastrosquisis que nacieron en otra institución y fueron referidos al instituto con depleción de volumen) (Ver tabla 2). Uno de los pacientes incluidos tenía como diagnóstico de base Atresia Pulmonar, posterior a 10 días de la cirugía correctiva la causa directa del evento de bradicardia severa fue infarto agudo al miocardio, diagnóstico que se realizó por estudio anatomopatológico.

**TABLA 2. CAUSAS DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON BRADICARDIA SEVERA. INP 2009-2010.**

CAUSA DESENCADENANTE	CASOS
CHOQUE SEPTICO	10
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	6
CHOQUE CARDIOGENICO	2
CHOQUE HIPOVOLEMICO	2
HEMORRAGIA PULMONAR	1
INFARTO AGUDO MIOCARDIO	1
EDEMA PULMONAR	1
COAGULACION INTRAVASCULAR DISEMINADA	1
TAQUIARRITMIA	1

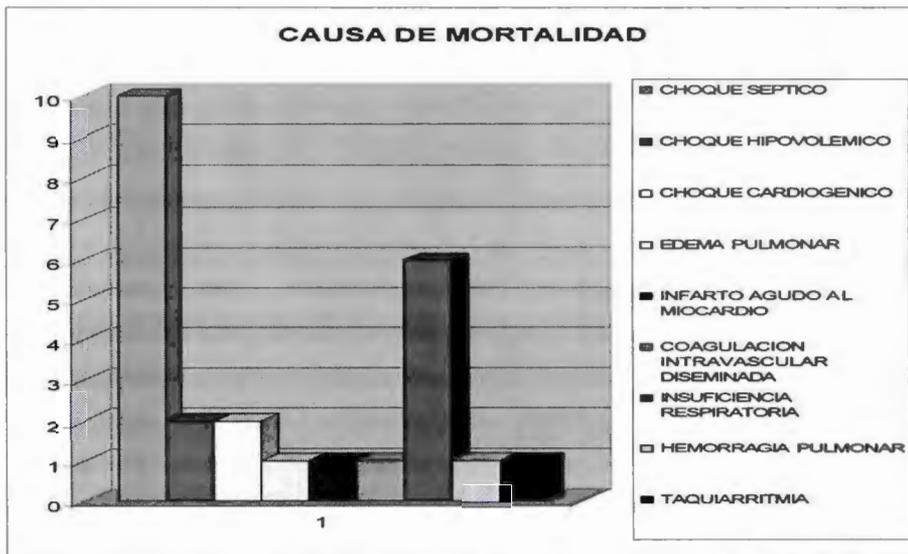


Figura 3. Causa de mortalidad en pacientes con bradicardia severa. INP 2009-2010

El tiempo promedio de bradicardia severa fue de 13.13min (1-30 min), las dosis de adrenalina recibidas en promedio fue de 2.57 (0-6 dosis).

De los 30 recién nacidos incluidos, 25 (83.3%) murieron y sólo 5 (16.6%) sobrevivieron a un año de seguimiento.

De los 5 pacientes que sobrevivieron 4 (80%) fueron masculinos y 1 (20%) femenino en contraste con el grupo que no sobrevivió (n=25), 9 (36%) correspondió al género masculino, 15 (60%) femenino y 1 (4%) con ambigüedad de genitales.

La media de peso al nacimiento en los pacientes que sobrevivieron fue de 2.774 g (rango 1810-3600) en contraste con el grupo que no sobrevivieron que fue de 2.038g (rango 660-5350g); valor de p no significativo.

En cuanto a la edad gestacional en el grupo que no sobrevivió la media fue de 34.16 semanas (27-41), en el grupo de recién nacidos que sobrevivieron se obtuvo una media de 36.2 semanas de gestación (33-39), sin tener significancia estadística.

La edad posnatal del evento de bradicardia severa en los que sobrevivieron fue en promedio de 18.2 días (1-50) y en los que murieron fue de 16.8 días (1-92); p no significativa.

La tabla 3 muestra la diferencia en algunas variables entre los pacientes que sobrevivieron y los que fallecieron.

**TABLA 3. COMPARACIÓN DE VARIABLES ENTRE PACIENTES QUE SOBREVIVIERON Y FALLECIERON A UN EVENTO DE BRADICARDIA SEVERA.**

VARIABLES	VIVOS (n=5)	FALLECIDOS (n= 25)	VALOR DE P
EDAD GESTACIONAL (semanas)	36.20	34.16	.235
PESO AL NACIMIENTO(g)	2774	2038	.167
EDAD AL EVENTO (días)	18.20	16.80	.897
TIEMPO DE BRADICARDIA (min)	5.40	14.68	0.024
TIEMPO DE VENTILACION MANUAL (min)	5.40	14.28	0.030
TIEMPO DE COMPRESIONES (min)	5.10	14.20	0.028
DOSIS DE ADRENALINA	1.80	2.72	0.217

El tiempo de bradicardia en promedio de los recién nacidos que sobrevivieron fue de 5.4 minutos (1-15 min) en contraste con 14.68 minutos (1-30 min) en los recién nacidos que no sobrevivieron, valor de p estadísticamente significativa ( $p= 0.024$ ). El tiempo de ventilación manual en el grupo que sobrevivió fue de 5.4 minutos (1-15min) contra 14.28 minutos (1-30min) en el grupo que no sobrevivió, ( $p= 0.030$ ). El promedio de tiempo de compresiones en los sobrevivientes fue de 5.1 minutos (1-15min) en comparación con una media de 14.20 minutos (1-30 min) en los que murieron ( $p= 0.028$ ), RR 21 (IC: 1.8-240). Las dosis de adrenalina utilizadas en promedio en los sobrevivientes fue de 1.8 (0-4 dosis), en los que no sobrevivieron fue de 2.72 (0-6 dosis), sin significancia estadística.

De los 30 recién nacidos incluidos, al año de seguimiento 25 (83.3%) murieron: 8 (26.7%) sobrevivieron en las primeras 24 horas del evento de bradicardia severa, 6 (20%) sobrevivieron al alta, 5 (16.7%) sobrevivieron al año de edad (Tabla 4). En el anexo 2 se puede observar el tiempo de sobrevida de cada paciente.

**Tabla 4. SOBREVIDA DE PACIENTES CON BRADICARDIA SEVERA, INP 2009-2010**

<b>SOBREVIDA</b>	<b>CASOS</b>	<b>%</b>
SOBREVIVIO AL EVENTO	8	26.66
A LAS 24HRS	8	26.66
SOBREVIVIO AL ALTA	6	20
VIVO 3 MESES	6	20
VIVO 6 MESES	5	16.66
VIVO 12 MESES	5	16.66

### Función de supervivencia

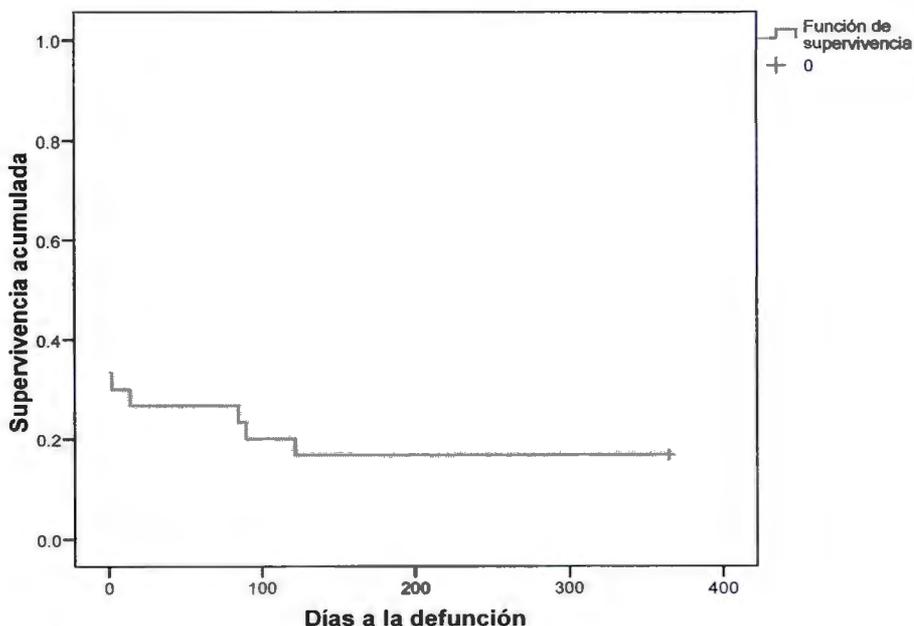
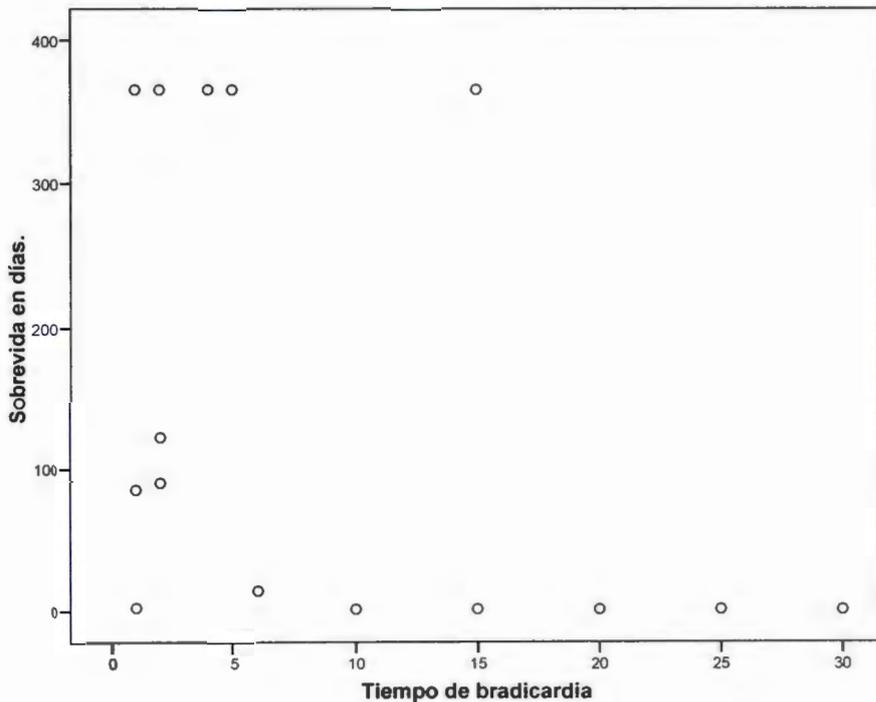


Figura 4. Se muestra el tiempo de sobrevida acumulada a un año de seguimiento. La sobrevida acumulada es de sólo 0.17 (17%).

6 recién nacidos presentaron un evento de bradicardia severa con duración menor de 2 minutos; todos sobrevivieron al evento, tres de ellos murieron antes del egreso a las 48h y dos a los 3 meses; uno falleció 4 meses después de una bronconeumonía de adquisición en la comunidad. Al año sobrevivieron 2 (33%).

De los que tuvieron un episodio de bradicardia severa mayor de 2 minutos (n=24), 3 (12.5%) sobrevivieron al evento, 21 (87.5%) murieron en las primeras 24hrs posterior al evento de bradicardia, sólo 3 sobrevivieron al año de seguimiento (12.5%).  
25 ( 83.33 %) de los 28 RN que requirieron reanimación cardiopulmonar por más de 5 minutos murió.



**Figura 5.** Se muestra que no existe relación lineal entre el tiempo de bradicardia y tiempo de sobrevivida, aunque después de los 15 minutos ninguno sobrevivió.

4 de los 5 sobrevivientes al año de vida presentaron un solo evento de bradicardia severa con duración menor de 5 minutos y con 2 dosis de adrenalina en promedio. A los 12 meses de seguimiento 1 de los 5 recién nacidos que sobrevivió al evento tuvo un déficit neurológico moderado, 4 tuvieron un desarrollo neurológico adecuado.

## 11. Discusión

Los eventos de bradicardia severa, es decir, frecuencia cardiaca inferior a 60 latidos por minuto son un problema común en las unidades de cuidados intensivos neonatales, se presenta con mayor frecuencia en los recién nacidos prematuros así como en los recién nacidos de término gravemente enfermos e intubados. La etiología de la bradicardia a menudo no es clara, pero se cree que es causada por fracasos de los esfuerzos ventilatorios espontáneos por cierre de las vías respiratorias con hipoventilación secundaria.

Los recién nacidos que presentan un evento de bradicardia severa por lo general responden adecuadamente a los aumentos transitorios en el oxígeno suplementario, a la asistencia con ventilación con presión positiva así como a la limpieza de las vías respiratorias de secreciones. Los eventos de bradicardia severa en los recién nacidos intubados y no intubados en este estudio persistieron a pesar de las intervenciones habituales mencionados anteriormente. El evento de bradicardia severa se presentó desde las primeras 24 horas de vida a tan tardía como 92 días de vida.

Los resultados en mortalidad y morbilidad en los recién nacidos después de la reanimación cardiopulmonar en la sala de partos o en los que requieren cuidados intensivos, como en el presente estudio son en su mayoría desfavorables. El resultado depende principalmente de 3 factores, el tiempo para iniciar la reanimación cardiopulmonar, la duración de la reanimación cardiopulmonar y los mecanismos que contribuyen al compromiso cardiorrespiratorio.

En cuanto al momento de iniciar la reanimación cardiopulmonar, todos los recién nacidos en este estudio tuvieron un monitoreo cardiorrespiratorio previo al evento y el tiempo del inicio de la reanimación cardiopulmonar fue inmediato a la detección del evento de bradicardia severa. Por lo tanto, se hubiera esperado una respuesta favorable a la reanimación con la restauración inmediata de la función cardiorrespiratoria. Esto sugiere que la enfermedad primaria contribuye al evento de bradicardia, la sepsis es uno de los factores determinantes más importante para los resultados.

En cuanto a la duración de la reanimación cardiopulmonar, se observó que en 4 casos (13.33%), el ritmo cardíaco aumentó a más de 60 latidos por minuto después del inicio de compresiones torácicas por un tiempo breve (menos de 60 segundos de

duración), que se interrumpieron luego, sin la necesidad de medicamentos, en este grupo sólo 2 pacientes sobrevivieron al año de seguimiento.

Chamnanvanakij y Perlman [1] encontraron que de los neonatos que respondieron a las maniobras de reanimación dentro de los dos primeros minutos a lo cual denominaron reanimación cardiopulmonar breve, ninguno falleció dentro del hospital; en contraste con más de la mitad de los pacientes en los que la respuesta a las maniobras de reanimación fue después de los dos minutos a lo cual llamaron reanimación cardiopulmonar prolongada. En el presente estudio el tiempo promedio de bradicardia severa en el grupo que sobrevivió fue de 5.4 minutos, de los neonatos con bradicardia menor o igual de 2 minutos, falleció el 66.7% (4/6), en contraste con el 87.5% de los neonatos que tuvieron una bradicardia severa mayor de 2 minutos (21/24); aunque los porcentajes son diferentes, la diferencia no es significativa ( $p = 0.254$ ). Ver tabla 5.

Tabla 5. Mortalidad a un evento de bradicardia severa con duración menor de 2 minutos, INP 2009-2010

BRADICARDIA	VIVO	DEFUNCION
MENOR O IGUAL DE 2 MINUTOS	2 (33.3%)	4 (66.7%)
MAYOR DE 2 MINUTOS	3 (12.5%)	21 (87.5%)

$p = .254$  (Fisher).

Si hacemos el punto de corte en 5 minutos, observamos que 4 de 8 neonatos fallecieron (50%) cuando el evento duró hasta 5 minutos, en contraste con 21 de 22 neonatos (95%) en el grupo cuyo evento duró más de 5 minutos, lo cual muestra una diferencia estadística ( $p = 0.11$ ). La tabla 6 muestra estos datos.

Tabla 6. Mortalidad a un evento de bradicardia severa con duración menor de 5 minutos, INP 2009-2010

BRADICARDIA	VIVO	DEFUNCION
MENOR DE 5 MINUTOS	4 (50%)	4 (50%)
MAYOR DE 5 MINUTOS	1 (4.5%)	21 (95%)

$p = 0.011$

Por su parte Wyckoff y Perlman [11] mencionan diferencias importantes en la duración de las compresiones entre neonatos que sobreviven ( $43 \pm 32$  segundos) que entre los que fallecen ( $270 \pm 231$  segundos) lo cual es estadísticamente significativo, ( $p= 0.004$ ), por lo que se ha mencionado que la duración de la reanimación neonatal parece ser el determinante de mayor utilidad clínica de resultados adversos a corto y largo plazo. En nuestro estudio, el tiempo de bradicardia en promedio de los recién nacidos que sobrevivieron fue de 5.4 minutos (1-15 min) en contraste con 14.68 minutos (1-30 min) en los recién nacidos que no sobrevivieron al evento, valor de  $p$  estadísticamente significativa ( $p= 0.024$ ) y el promedio de tiempo de compresiones en los sobrevivientes fue de 5.1 minutos (1-15min) en comparación con una media de 14.20 minutos (1-30 min) en los que murieron ( $p= 0.028$ ), RR 21 (IC: 1.8-240).

El episodio de bradicardia severa se produjo en los recién nacidos muy enfermos con mayor frecuencia en los recién nacidos con alguna malformación congénita (43.33%), seguido del grupo de prematuros (36.66%). En este último grupo de pacientes la sobrevida reportada por Finer y Horbar [12] en los recién nacidos que recibieron reanimación cardiopulmonar fue de 44.4% para los niños desde 501 hasta 750 g, en nuestro estudio 6 de los recién nacidos incluidos tenían peso extremadamente bajo al nacer sin embargo ninguno de ellos sobrevivió al evento. Tabla 7.

**TABLA 7. SOBREVIDA DE PACIENTES CON BRADICARDIA SEVERA DE ACUERDO AL PESO AL NACIMIENTO A UN AÑO DE SEGUIMIENTO**

PESO	(n)	SOBREVIDA	(%)
600-1000	6	0	0
1001-1500	2	0	0
1501-2500	12	2	6.6
2501-3500	7	2	6.6
> 3500	3	1	3.3

Se ha reportado que la tasa de mortalidad en el grupo de los recién nacidos se asocia a la presencia de malformaciones congénitas [6], en este estudio 13 (43.3%) de los pacientes incluidos presentó algún tipo de malformación congénita, 10 (33.3%) de los pacientes con alguna malformación congénita no sobrevivió. Tabla 8

**Tabla 8. MALFORMACIONES CONGÉNITAS**

MALFORMACIONES CONGÉNITAS	CASOS	SOBREVIVIO	NO SOBREVIVIO
CARDIOPATIA CONGENITA	6	0	6
GASTROSQUISIS	3	1	2
DOBLE ESTENOSIS TRAQUEAL	1	1	0
ASOCIACION VACTERL	1	0	1
MALFORMACION ANORRECTAL	1	1	0
ATRESIA DUODENAL	1	0	1



Figura 6. Malformaciones congénitas en pacientes con bradicardia severa 2009-2010

La causa de mortalidad observada con mayor frecuencia fue el choque séptico (33.3%) y la insuficiencia respiratoria (26.6%), mecanismos que contribuyeron al compromiso cardiorrespiratorio.

Se cree que la muerte de estos pacientes posterior a la reanimación cardiopulmonar fue probablemente una consecuencia tanto del proceso de la enfermedad primaria es decir, la exacerbación del choque séptico por la reducción del flujo de órganos y metabolismo anaeróbico consecuente, como de la duración del evento de bradicardia severa, observándose una mayor mortalidad en aquellos en los que duración del evento fue mayor de 5 minutos, Wyckoff y Perlman [11] mencionan que la duración de la reanimación cardiopulmonar es el determinante de mayor utilidad clínica de resultados adversos a corto y largo plazo lo cual se comprueba en este estudio con un punto de corte de 5 minutos.

Los mecanismos indirectos, por reperfusión después de la reanimación cardiopulmonar pueden agravar el daño de órganos subyacentes. En cuanto a la morbilidad neurológica, Safar y cols. [13,14] han estudiado el impacto de la RCP en la circulación cerebral. Las compresiones torácicas producen picos de presión venosa casi tan altas como la presión arterial máxima produciendo bajas presiones de perfusión cerebral, por lo que el impacto potencial de la RCP en lechos capilares en el desarrollo cerebral es enorme. Kattwinkel [8] menciona que los eventos de bradicardia severa por tiempo prolongado, está asociado con una mortalidad significativa, así como un efecto adverso en el resultado del desarrollo neurológico a corto plazo.

Con respecto a los cinco sobrevivientes que requirieron resucitación, uno tuvo un déficit neurológico moderado, cuatro tuvieron un desarrollo neurológico adecuado.

## 12. Conclusiones:

Los resultados en mortalidad en los recién nacidos después de la reanimación cardiopulmonar en la unidad de cuidados intensivos son desfavorables; en el presente estudio más del 50% de los pacientes incluidos murió posterior al evento de bradicardia severa, el 73.3% de ellos falleció dentro de las primeras 24hrs del evento. La causa más frecuente que llevó a la muerte de los pacientes incluidos fue el choque séptico seguido de la insuficiencia respiratoria en un 33.3 y 26.6% respectivamente, un grupo de pacientes importante a señalar es el que presenta alguna malformación congénita ya que se observó una mortalidad del 33.3%, siendo las cardiopatías congénitas el grupo de patología con mayor mortalidad (46.15%). Se observó que la asistencia ventilatoria fue frecuente entre los que presentaron bradicardia severa (66%).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al peso, edad gestacional o edad al evento de bradicardia severa; el principal determinante de la mortalidad fue el tiempo de bradicardia y consecuentemente el tiempo de ventilación manual y de compresiones., por lo tanto podemos concluir que los eventos de bradicardia severa por tiempo prolongado, están asociados con una mortalidad significativa.

## Referencias bibliográficas

1. Chamnanvanakij S, Perlman JM. Outcome following cardiopulmonary resuscitation in the neonate requiring ventilatory assistance. *Resuscitation* 2000; 45: 173-180.
2. American Academy of Pediatrics, American Heart Association. *Textbook of Neonatal Resuscitation*. 4<sup>th</sup> ed. USA: AAP / AHA: 2000.
3. Bland J, Rajka T. Guidelines for resuscitation of newborn infants. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2000; 120: 32-36.
4. Carbine DN, Finer NN, Knodel E, Rich W. Video recording as a means of evaluating neonatal resuscitation performance. *Pediatrics* 2000; 106(4): 654-8.
5. Mitchel A, Niday P, Boulton J, Chance G, Dulberg C. A prospective clinical audit of neonatal resuscitation practices in Canada. *Adv Neonatal Care* 2002; 2(6): 316-26.
6. Hachimi-Idrissi S, Biarent D, Huyghens L. Cardiopulmonary resuscitation in infants and children: new guidelines. *Eur J Emerg Med* 2002; 9(3): 287-297.
7. Rodríguez WMA, Udaeta ME, López CC. Reanimación neonatal en el neonato de bajo peso. En: Mancilla RJ: Programa de Actualización Continua en Neonatología Libro 6: Recién nacido de bajo peso. México D. F.: Intersistemas, 2003.
8. Kattwinkel J, Niermeyer S et al. Resuscitation of the newly born infant: an advisory statement from the Pediatric Working Group of the Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation* 1999; 40(2):71-88.

9. Kattwinkel J, Perlman J. Part 15: Neonatal Resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122
10. Van den Dungen F. A, Veenendaal M. B. Clinical practice: neonatal resuscitation. A Dutch consensus. *Eur J Paediatr* 2010; 169: 521-527
11. Wyckoff M, Perlman J. Cardiopulmonary resuscitation in very low birth weight infants. *Pediatrics* 2000; 166(3): 618-20
12. Finer N, Horbar J. Cardiopulmonary Resuscitation in the Very Low Birth Weight Infant: The Vermont Oxford Network Experience. *Paediatrics* 1999; 104: 428-434
13. Safar P. Effects of the post resuscitation syndrome on cerebral recovery from cardiac arrest. *Crit Care Med* 1985; 13: 932-5.
14. Safar P. Cerebral resuscitation after cardiac arrest: a review. *Circulation* 1986; 74: IV-138-53
15. Trevisanuto D, Doglioni N. Neonatal resuscitation of extremely low birthweight infants: a survey of practice in Italy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2006; 23-24
16. Wolkoff LI, Davis JM. Delivery room resuscitation of the newborn. *Clin Perinatol* 1999; 26(3): 641-658.

# Instituto Nacional de Pediatría

## **SOBREVIDA DE NEONATOS CON BRADICARDIA SEVERA QUE HAN REQUERIDO COMPRESIONES TORÁCICAS.**

### **Carta de consentimiento bajo información.**

Estimados padres:

El Instituto Nacional de Pediatría es una institución de alta especialidad que se encarga de atender niños con enfermedades complejas, frecuentemente graves; también es una institución que se encarga de enseñar diferentes especialidades a otros médicos y de investigar sobre las enfermedades más frecuentes.

Sabemos que su niño está grave y estamos haciendo nuestro mejor esfuerzo en ayudarlo; también sabemos que existen muchas preguntas de su parte.

En esta carta, le solicitamos su autorización para usar la información de su bebé (datos de peso, edad gestacional, género, enfermedades que padece y otros datos del expediente clínico) para poder relacionarla con el evento que requirió maniobras de reanimación por falla en su corazón, con la finalidad de aumentar nuestro conocimiento sobre las posibles alteraciones futuras y sobrevida de los niños con características similares. La información personal de su bebé no será dada a conocer, será confidencial y sólo los datos estadísticos del grupo total se darán a conocer exclusivamente a los médicos y así puedan beneficiarse indirectamente los bebés atendidos con enfermedades similares. No existe algún riesgo ni molestia para su bebé ni costo para usted y no tendrá tampoco algún beneficio directo.

Ustedes pueden aceptar o no aceptar otorgar su consentimiento en forma libre, voluntaria y sin presiones; en cualquiera de los dos casos, el tratamiento, atención y cuidado para su bebé será el mismo, pues siempre ofrecemos lo mejor de nosotros a cada bebé. También puede usted otorgarnos el consentimiento ahora y este puede ser revocado posteriormente si usted lo cree conveniente, sin que ello influya en la atención a su bebé.

Le aclaramos que no se realizará ningún experimento en su bebé, dado que no se aplicará sustancia alguna desconocida ni tratamiento diferente. Sólo tratamos de obtener sus datos.

Si existe alguna duda, con gusto la aclararemos antes de que usted tome su decisión.

Dr. Carlos López Candiani  
Investigador

Dra. Susana Sanjuan Sanjuan  
Investigadora

Acepto que los datos del expediente clínico de mi bebé \_\_\_\_\_ con  
expediente \_\_\_\_\_ sean utilizados con fines de investigación.

Nombre \_\_\_\_\_ Parentesco \_\_\_\_\_

Testigos:

\_\_\_\_\_  
Relación con el paciente

\_\_\_\_\_  
Relación con el paciente

México D. F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200 \_\_\_\_ .

## **Anexo 1.**

### **RUTA CRÍTICA EN UN NEONATO CON BRADICARDIA SEVERA:**

Detección de bradicardia por la enfermera.

Informar al médico residente de Neonatología o de mayor jerarquía.

Evaluar esfuerzo respiratorio, frecuencia cardíaca (por 6 segundos) y color.

El médico residente indica a una enfermera responsable de medir tiempo.

Verificar permeabilidad de la vía aérea con posición de cabeza neutra, aspiración de posibles secreciones.

Verificar ventilación espontánea o buen funcionamiento del ventilador.

Ventilación manual por 30 segundos: con bolsa y máscara si tiene vía aérea fisiológica; con bolsa y cánula si está previamente intubado. El residente de neonatología será responsable de coordinar la reanimación y de asignar funciones al resto del equipo; el responsable de las compresiones torácicas será un segundo residente; se preferirá un segundo residente de Neonatología o en su ausencia, residente de tercer año de pediatría.

Evaluar esfuerzo respiratorio, frecuencia cardíaca, color, saturación transcutánea.

Si persiste con frecuencia cardíaca menor de 60 latidos por minuto, se inician compresiones torácicas por 30 segundos, adicionales a la ventilación manual.

Evaluación de esfuerzo respiratorio, frecuencia cardíaca, color y saturación de oxígeno.

Si persiste con bradicardia menor de 60x' Se continúa con ventilación manual, compresiones torácicas y se aplica una dosis de adrenalina a 10 microgramos por kg de peso intravenosa en bolo, seguida por 2 ml de solución salina 0.9%.

Cada 30 segundos se hará evaluación de esfuerzo respiratorio, frecuencia cardíaca, color y saturación. Las maniobras continuarán mientras persista la bradicardia severa. En caso de no incrementar la frecuencia cardíaca, se administrarán dosis de adrenalina cada 5 minutos

A los 10 minutos de maniobras de reanimación sin respuesta (asistolia) se suspenderán declarando la defunción.

## Anexo 2.

### GRAFICAS DE SOBREVIDA

#### SOBREVIDA AL EVENTO



AL EVENTO:

VIVOS: 8

FALLECIERON: 22

#### SOBREVIDA A LOS 3 MESES



A LOS 3 MESES:

VIVOS: 6

FALLECIERON: 24

#### SOBREVIDA A LOS 6 MESES



A LOS 6 MESES:

VIVOS: 5

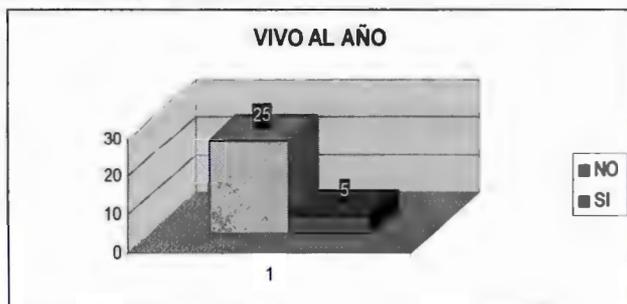
FALLECIERON: 25

### SOBREVIDA AL ALTA



AL ALTA:  
VIVOS: 6  
FALLECIERON: 24

### SOBREVIDA AL AÑO



AL AÑO:  
VIVOS: 5  
FALLECIERON: 25

INP  
CENTRO DE INFORMACION  
Y INVESTIGACION