



núcleo de ingeniería biomédica  
facultades de medicina e ingeniería



universidad de la república

## EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA PRIMER PARTIDA INDUSTRIAL

### DE BIILED EN HOSPITALES DEL URUGUAY

Monografía del Seminario de Ingeniería Biomédica 2008 vinculada a la presentación  
“Mantenimiento de equipos biomédicos” dictada por el Prof. Agr. Ing. Franco Simini y el  
Ing. Jorge Lobo

Martín García

## Índice

---

Índice .....	2
Resumen.....	3
1- Introducción .....	4
1.1- Objetivo del BiliLED .....	4
1.2- ¿Que es la ictericia? .....	4
2- Breve historia, explicación del funcionamiento y evolución del BiliLED .....	5
3- BiliLED vs otros tratamientos de Fototerapia.....	6
4- Encuesta de Evaluación de <i>BiliLED</i> .....	7
4.1- Descripción.....	7
4.2- Resultados de las encuestas.....	7
4.3- Mejoras deseadas por los usuarios por hospital .....	11
5- Conclusiones.....	12
Agradecimientos .....	13
Referencias .....	13
Anexo 1: Cuestionario realizado en hospitales aprobado por el NIB.....	14
Anexo 2: Datos de las encuestas realizadas en los hospitales.....	15
Anexo 3: Resumen de los datos de personas de contacto en los hospitales encuestados .....	29
Anexo 4: Hoja de datos de <i>BiliLED</i> .....	30

## **Resumen**

---

Este documento trata un estudio sobre inserción actual del BiliLED en el sistema de salud, y detalla su funcionamiento, evaluando la aceptación, catalogación y visión de los usuarios de dicho dispositivo.

El seguimiento fue realizado mediante un trabajo de campo en todos los hospitales del país que hasta el momento disponen del BiliLED como instrumento de fototerapia frente a la ictericia en recién nacidos. Para ello se diseñó una encuesta aprobada por el NIB, el fabricante (Controles S.A.) y el distribuidor (Günter Chaaf S.A.) que abarca cuatro aspectos: información general, uso del equipo, fallas detectadas y posibles mejoras.

De dicha encuesta resultaron datos importantes como ser:

- El total de los equipos (23 vendidos y 16 encuestados) y su distribución en los hospitales.
- Información de contactos como ser nombres y teléfonos de los encuestados y responsables técnicos de los equipos.
- Impresiones y valoraciones personales de los encuestados sobre la preferencia del equipo ante otros.
- Información sobre la duración de los tratamientos, pudiendo decir que 96% son continuos, un 4% son en sesiones y que los mismos se realizan en un 33 % al máximo de potencia y en un 55 % a niveles medios.
- Fallas de los equipos, categorizadas y desglosadas por hospital.
- Una estimación de las horas de uso de los equipos (51632 hrs. totales).
- Mejoras y quejas realizadas por el personal médico y técnico encuestado.

Pudiendo concluir que hay una gran valoración por el dispositivo y se destaca la eficiencia y rapidez en la evolución de los pacientes tratados. Por otra parte se vio que en los hospitales no se lleva un registro específico del uso del BiliLED que permita hacer un seguimiento exacto. Otro aspecto a recalcar es que los usuarios en la mayoría de los casos sugieren que el dispositivo debería tener un soporte estable y seguro que permita tratar a bebés luego que salen de la incubadora.

En cuanto a las fallas, se pudo realizar un cálculo muy grueso del MTBF, donde si se consideran la totalidad de las fallas detectadas dicho tiempo es de 2868 horas, mientras que tomando en cuenta únicamente las fallas que impidieron el uso del BiliLED el MTBF aumenta a 12908 horas.

---

## **1- Introducción**

### **1.1- Objetivo del BiliLED**

El BiliLed, de particular interés en el área de medicina neonatal, es un dispositivo de fototerapia que tiene como principal objetivo el tratamiento de la ictericia en recién nacidos.

### **1.2- ¿Que es la ictericia?**

La ictericia del recién nacido es una enfermedad producida por altos niveles de bilirrubina en la sangre, lo que le ocasiona una coloración amarillenta a la piel y al globo ocular en los bebés.

La bilirrubina que es una molécula neuro-tóxica, es un subproducto de la descomposición normal de los glóbulos rojos. El hígado procesa la bilirrubina para que ésta pueda ser excretada por el cuerpo en forma de desechos. Al momento del nacimiento, el hígado del bebé aún está desarrollando su capacidad de procesar la bilirrubina, por lo tanto, sus niveles son un poco más altos en los recién nacidos y casi todos ellos presentan un cierto grado de ictericia.

La ictericia del recién nacido puede ser fisiológica, que es aquella que aparece después de las 36 primeras horas de vida y desaparece alrededor del 10º día. No es una ictericia preocupante. Sus valores oscilan alrededor de los 12mg/dl de bilirrubina. Se produce por bilirrubina indirecta o no conjugada, es decir, aquella que todavía no ha pasado por el hígado.

Sin embargo, existe otro tipo de ictericia, que se conoce como ictericia patológica que sí se considera importante. Es aquella que aparece durante las primeras 24 horas de vida, cuando aumenta la bilirrubina más de 0,5 mg por hora. Es producida por exceso de bilirrubina directa, y puede ser causada por una hemorragia (cefalohematoma, en el que también puede existir anemia), por una isoimmunización, o por una policitemia. Es importante descubrirla, ya que puede producir ictericia nuclear o encefalopatía neonatal bilirrubínica, que es una complicación neurológica grave de la hiperbilirrubinemia, y tendrá secuelas en el niño para toda la vida.

Como forma de tratamiento, en algunos casos, es necesario amamantar al bebé para aumentar la eliminación de bilirrubina a través de los intestinos. Sin embargo, si un bebé tiene ictericia de moderada a grave que no desaparece por sí sola, es aconsejable realizar un tratamiento de fototerapia.

Este tratamiento consiste en iluminar al neonato con luz de longitud de onda muy específica (en la franja 450nm a 500nm, banda del espectro visible del azul) que permita degradar la molécula tóxica de la bilirrubina. [1] [2] [3] [4]

## 2- Breve historia, explicación del funcionamiento y evolución del BiliLED

BiliLED fue diseñado originalmente por el Prof. Adj. Ing. Horacio Failache del IFFI de la FI y luego desarrollado y construido en colaboración con el NIB hasta la transferencia tecnológica a la empresa Controles S.A..

El BiliLED es un instrumento de Fototerapia diseñado para reducir los niveles de Bilirrubina en sangre en bebés recién nacidos con ictericia. El dispositivo consta de una fuente de luz de aproximadamente 470nm de longitud de onda y un ancho de banda de 35nm. Uno de los principios de funcionamiento es maximizar la intensidad de luz concentrándola para iluminar el área del tratamiento.

En una primera versión del dispositivo la luz es emitida por 196 Leds distribuidos en una matriz de 14x14. La presentación de esta versión (*Figura 1*) consiste en dos cajas, una con interruptor que permite la alimentación del equipo y perilla de regulación de la intensidad a entregar (8 niveles), la segunda caja con leds para iluminar al neonato con interruptor individual que permite el encendido y apagado independiente de la fuente de iluminación.[3][4]



Figura 1- 1era Versión del BiliLED.

Existe una variante en la presentación de dicha versión que une ambas cajas reduciendo el tamaño total del dispositivo. Esta versión (*Figura 2*) tiene también una llave de encendido/apagado y una perilla para la regulación de los 8 niveles de intensidad de la luz.



Figura 2 – 1era versión modificada de BiliLED.[3]

Los 8 niveles son los siguientes:

ESCALA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
DISTANCIA CM	30		9	18	27	36	45	54	63	72
	40		7	14	21	28	35	42	49	56
	50		5	10	15	20	25	30	35	40
IRRADIANCIA ( $\mu\text{W}/\text{CM}^2 \text{ NM}$ )										

Figura 3 – Tabla de Irradiancia, impresa en la caja de BiliLED

Una segunda versión consiste en la generación de la luz a partir de solo 4 Led's que generan aproximadamente a 350mA 23 Lumenes. Otra variante de esta versión es que no tiene un regulador de irradiancia, y se presenta en dos pequeñas cajas (Figuras 4, 5 y 6).



Figura 4 – 2da versión de BiliLED



Figura 5 – 2da versión de BiliLED, cara inferior con 4 LED's de potencia



Figura 6 – 2da versión de BiliLED (fuente conmutada de poder)

### 3- BiliLED vs otros tratamientos de Fototerapia

Hasta la aparición de BiliLED las lámparas utilizadas para tratar la ictericia emitían luz en un espectro mucho más amplio del necesario. Como el tratamiento de la ictericia necesita que la luz sea específica en la banda de 450nm a 500nm con una alta intensidad, los equipos actuales son generadores de enormes fuentes de luces no necesarias desperdiciando energía y generando un calentamiento innecesario y excesivo.

Sin embargo BiliLED genera la luz solamente en la banda útil para el tratamiento maximizando la energía emitida, no generando calor innecesario y reduciendo de esta manera el tiempo de exposición en comparación con métodos convencionales tales como fuentes fluorescentes o tungsteno halógenas. BiliLED disminuye además los riesgos de lesiones en la piel y deshidratación debido a la baja emisión de radiaciones ultravioleta e infrarroja.

#### **4- Encuesta de Evaluación de *BilLED***

##### **4.1- Descripción**

La encuesta está dividida en cuatro partes, cada una sobre aspectos distintos de *BilLED*. En primer lugar la “**Información General**” brinda un paneo global de los equipos existentes en los hospitales indicando modelo, numero de serie, identificación propia del hospital, fecha de instalación, horas de uso y el responsable del o los equipos.

Una segunda parte de la encuesta consiste en preguntas relacionadas con el “**uso del equipo**” para evaluar la preferencia del personal en comparación con tratamientos alternativos, la duración del tratamiento, la cantidad y la frecuencia de las sesiones, y también el nivel de irradiancia utilizado.

Como tercer punto se interroga acerca de las **fallas detectadas** en los dispositivos la frecuencia de rotura y el estado actual de los equipos.

Por último se pregunta sobre **posibles mejoras** propuestas por los usuarios, que podrían llegar a realizarse a futuros ejemplares de *BilLED*. Esto será de utilidad para el fabricante, el desarrollador y el distribuidor del *BilLED* que aprovechan de esta manera una fuente tan importante como es el personal que utiliza día a día el aparato.

##### **4.2- Resultados de las encuestas**

1 - Total de equipos encuestados en Junio 2008 del total de 23 *BilLED* vendidos, no se pudo obtener información de los equipos instalados en los hospitales Camoc (Carmelo) y Crami (Las Piedras).

Hospital	Nro de equipos	Modelo			Meses de uso*	Mes – Equipo
		CCSR	Redondo	BlueLED		
Clínicas	2	1	1	0	14	28
Pereira Rossell	5	4	0	1	13	65
COMTA - Tacuarembó	2	2	0	0	7	14
AMEDRIN – Fray Bentos	1	1	0	0	6	6
Cantegril Asistencial de Maldonado	2	2	0	0	10	20
CAMY - Young	1	1	0	0	18	18
COMEF - Florida	1	1	0	0	14	14
CAAMCEL - Melo	1	1	0	0	4	4
Hospital de Salto	1	1	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>169</b>

*Tabla 1 – Detalle de la distribución de los equipos BilLED*

\*- promedio si hay más de un equipo.

2 - El total de horas de uso fue estimado en base a la fecha de instalación, la cantidad de pacientes aproximados que son tratados por mes con *BiliLED* y la duración promedio de los tratamientos. Esta estimación se debe a que en ningún hospital tienen registrado formalmente las horas que estuvieron prendidos los equipos ni la cantidad exacta de paciente tratados con *BiliLED*. Sin embargo en la tabla 2 se indica el uso en 5 equipos de 5 hospitales.

En Camy tienen *BiliLED* desde Enero del 2007, y lo utilizan 15 días al mes las 24hrs aproximadamente. En Comef tienen *BiliLED* desde Mayo 2007, y tienen 1 paciente por semana y el tratamiento es continuo durante 2 días aproximadamente. En Caamcel tienen *BiliLED* desde Marzo del 2008, y tienen 2 pacientes al mes que utilizan un tratamiento continuo durante 2 días aproximadamente (c/u). En Salto aún no han utilizado *BiliLED*.

Hospital	Meses desde la compra	Días por mes de uso*	Horas por día de uso	Uso Total en Hrs por equipo	Cantidad de equipos	Uso Total Hrs.
Clínicas	15	10**	24	3600**	2	7200***
Pereira Rossell	13	20**	24	6240**	5	31200***
COMTA	7	5**	24	840**	2	1680***
AMEDRIN	6	2	16	32	1	32
Cantegril	9	5**	24	1080***	2	2160***
CAMY	18	15	24	6480	1	6480
COMEF	14	8	24	2496	1	2496
CAAMCEL	4	4	24	384	1	384
Hospital de Salto	6	0	0	0	1	0
<b>TOTALES:</b>					<b>16</b>	<b>51632</b>

*Tabla 2 – Detalle del uso en horas por hospital*

\*- Promedio de días en caso que tengan más de un equipo

\*\* - No tienen la información necesaria para saber que uso tiene el equipo, valores estimados.

\*\*\* - Estimación en función del promedio calculado con datos aproximados

En resumen se contabilizan 11072 horas-equipo en el sector privado (Comta, Amedrin, Camy, Comef y Caamcel) y 40560 horas- equipo en los 4 hospitales públicos por un total de horas BiliLED encendido de 51632.

El promedio ponderado de uso de BiliLED es superior en el sector público (11,67 días por mes, y 24 horas encendido por día) respecto al sector privado (6,80 días por mes y 22,4 horas encendido por día).

3 - El porcentaje de usuarios que prefiere BiliLED es 75%.  
La siguiente tabla permite ver el detalle de la preferencia:

Hospital	Prefiere BiliLED
Clínicas	Si
Pereira Rossell	No
COMTA – Tacuarembó	Si
AMEDRIN – Fray Bentos	Si
Cantegril Asistencial de Maldonado	Si
CAMY – Young	No
COMEF – Florida	Si
CAAMCEL – Melo	Si
Hospital de Salto	No han usado BiliLED aún

*Tabla 3 – Detalle de la preferencia del BiliLED*

En el caso del Hospital Pereira Rossell la preferencia es de un dispositivo similar marca FANEM, y el motivo de dicha preferencia básicamente es el soporte del equipo, que en el caso de BiliLED es poco estable, restándole confianza al personal de salud.

Por otra parte en CAMY la preferencia es por una "Banda que se aplica directamente sobre el cuerpo del bebé".

El Hospital de Salto no fue tomado en cuenta para hacer el porcentaje de preferencia ya que no han probado el equipo.

4 - El promedio de duración de uso por paciente está dado por la siguiente tabla:

Hospital	Hrs
Clínicas	168
Pereira Rossell	72
COMTA - Tacuarembó	48
AMEDRIN – Fray Bentos	48
Cantegril Asistencial de Maldonado	120
CAMY - Young	168
COMEF - Florida	48
CAAMCEL - Melo	48
Hospital de Salto	No han usado BiliLED aún
<b>Promedio total:</b>	<b>90</b>

*Tabla 4 – Duración promedio del tratamiento utilizando BiliLED por paciente*

Se deduce que el tratamiento promedio tiene una duración de 4 días, con un rango de entre dos días y una semana.

5 - Rango del "duty cycle", dado por el tipo de tratamiento.

Hospital	Tratamiento	Duty Cycle
Clínicas	Continuo	100%
Pereira Rossell	Continuo	100%
COMTA - Tacuarembó	Continuo	100%
AMEDRIN – Fray Bentos	Sesiones	66%
Cantegril Asistencial de Maldonado	Continuo	100%
CAMY - Young	Continuo	100%
COMEF - Florida	Continuo	100%
CAAMCEL - Melo	Continuo	100%
Hospital de Salto	No se a utilizado aún	

Tabla 5 – Se indica el tipo de tratamiento y el Duty Cycle (ON/OFF del equipo)

La Media del duty cycle es 96%. Vale destacar que en el caso del Hospital Amedrin el BiliLED fue utilizado una sola vez. En suma, el uso de BiliLED es continuo a lo largo del tratamiento.

6 - Porcentaje de uso habitual al máximo de potencia es 33.3%, el porcentaje en otras potencias 55,5% (33.3% en 4 y 22.2% en 5), mientras que un 11,1% no sabe a que potencia fue utilizado (se uso 1 sola vez)

En los hospitales donde se sometía al bebé a nivel menores que el máximo las respuestas de los encuestados eran sin justificación alguna: simplemente porque sí. Mientras que en los hospitales donde se irradia a los bebés con la máxima potencia la justificación es puntal "el bebé lo que necesita es la mayor cantidad de luz posible".

En suma la posibilidad de alterar la potencia para cada niño o a lo largo del tratamiento no fue utilizada con frecuencia.

7 – Fallas de los equipos

Hospital	LED quemado	Otras fallas	Total	Reparado
Clínicas	7	2	9	no
Pereira Rossell	3	3	6	si
COMTA - Tacuarembó	1	0	1	si
AMEDRIN – Fray Bentos	0	1	1	no
Cantegril - Asistencial de Maldonado	0	1	1	si
CAMY - Young	0	0	0	-
COMEF - Florida	0	0	0	-
CAAMCEL - Melo	0	0	0	-
Hospital de Salto	No se uso	No se uso	0	
<b>Totales:</b>	11	7	18	

Tabla 6 – Fallas de los equipos BiliLED

Por otra parte no se han tenido problemas en la conexión eléctrica en ningún hospital.

Tampoco el personal encuestado no ha registrado hasta el momento fallas relativas a que el equipo esté emitiendo menos luz que al principio. En el caso de los hospitales Cantegril, Clínicas y Pereira Rossell se pudieron realizar medidas que permiten evaluar si los equipos están emitiendo la misma luz que al momento de la entrega del mismo por parte del fabricante (Tabla 7). En los demás hospitales las encuestas fueron realizadas telefónicamente no pudiendo realizar mediciones.

Las mediciones fueron realizadas utilizando un dispositivo brindado por el fabricante que permite medir la resistencia de un LDR al ser iluminado por el equipo a una distancia fija y sin incidencia de luz externa. Los valores de resistencia fueron tomados a niveles 1 y 8 de potencia.

Hospital	Id. Equipo	Medición de fabrica		Medición en el hospital	
		( $\Omega$ ) Nivel 8	( $\Omega$ ) Nivel 1	( $\Omega$ ) Nivel 8	( $\Omega$ ) Nivel 1
Clínicas	HC78444	---	---	745	2650
	HC78443	---	---	889	2900
Pereira Rossell*	34441	724	2395	800	2300
Cantegril	40113	756	2464	944	2200
	40112	745	2498	850	2790

Tabla 7 – Mediciones realizadas en equipos

\*- Solo se pudo medir un equipo, ya que los otros estaban en funcionamiento en el momento de la visita.

En cuanto a los leds quemados de los equipos del Pereira Rossell en las tres oportunidades que se produjo el problema se debió al corto circuito de un led que provocó el apagado de dos filas de 14 leds en cada caso.

El MTBF (Tiempo medio entre fallas) se puede estimar sabiendo que hubieron 18 fallas en aproximadamente 51632 horas de uso totales lo que equivale a un MTBF = 2868,44 hrs. Si se descartan las fallas debidas a accidentes relacionados con el soporte o sus roturas, las fallas son 15 y el MTBF = 3442,13 hrs.

También es posible descartar las fallas que no impidieron el uso de BiliLED, de esta forma la cantidad de fallas se reduce a 4 y el MTBF aumenta a 12908 hrs.

8 - Porcentaje de usuarios que proponen mejoras es 75%, no está incluido el Hospital de Salto ya que no se ha utilizado el dispositivo aún.

#### 4.3- Mejoras deseadas por los usuarios por hospital

Hospital de Clínicas:

- 1- Es necesario un pie para poder utilizarlo luego que el paciente sale de la incubadora y pasa a una cuna normal.
- 2- Mayor tamaño de acción de la luz sobre el bebé.
- 3- Algún mecanismo para que el equipo irradie al neonato desde abajo.

Hospital Pereira Rossell:

- 1- Es necesario un pie para poder utilizarlo luego que el paciente sale de la incubadora y pasa a una cuna normal. (Hecha por el médico)
- 2- Contador de hrs de uso total y en el paciente. (Hecha por el médico)
- 3- Digitalizar el control, poner un display que indique la potencia. (Hecha por el técnico).
- 4- Que tenga un control de luz automático, que permita saber cuanta luz se le está dando al variarle la altura. (Hecha por el técnico).

Hospital Amedrín de Fray Bentos:

- 1- La base es mala y no tiene buen apoyo.
- 2- Muy débil la parte donde está agarrado el soporte.

Hospital Cantegril Asistencial de Maldonado:

- 1- El material de abajo donde se agarra el soporte que sea más duro y resistente.
- 2- Que el soporte sea más ajustado.

Hospital Comef de Florida:

- 1- Que el dispositivo tenga un mayor radio para que cubra todo el cuerpo del bebé.

Hospital Caamcel:

- 1 - El soporte debe ser más estable, lo nota muy endeble, poco seguro.

En resumen las características deseadas por los usuarios son una base más sólida para irradiar al niño en una cuna fuera de la incubadora, una mayor superficie irradiada. También se solicitó que el equipo cuente con un display que permita tener información de la dosis de luz entregada acumulada al paciente y las horas totales de uso.

## **5- Conclusiones**

Como primer conclusión el dispositivo BiliLED como tal es muy bien valorado y juzgado por los usuarios ya sean médicos o licenciadas en enfermería, ya que destacan la eficacia y la rapidez en la evolución del paciente.

Por otra parte, en ninguno de los hospitales encuestados llevan un registro formal y específico del uso de los equipos donde se indique con exactitud la cantidad de pacientes y la duración de los tratamientos que permitan llevar un control de la cantidad de horas de uso del dispositivo. Tampoco hay un registro formal de las fallas ni por parte de los hospitales ni por parte de Controles S.A quién ejecuta la garantía.

Las faltas de registros ha dificultado este trabajo desde la identificación de cada ejemplar de serie hasta la historia de sus revisiones o roturas.

Una tercera apreciación que surge de las entrevistas es que la mayor sugerencia o queja que se tiene es la necesidad de un soporte que permita el sostén del equipo de forma segura y estable.

Una impresión personal que tuve fue que se desconoce por parte de la mayoría del personal que utiliza el BiliLED la distancia de aplicación del tratamiento y el nivel de potencia.

La estimación de fallas realizada en este trabajo, útil para la planificación de mantenimiento y la disposición de redundancia de equipos es de un MTBF de 2868,44 hrs. teniendo en cuenta las fallas del soporte, descartándolas el MTBF es 3442,13 hrs. Mientras que si se descartan las fallas que no impidieron el uso de BiliLED el MTBF aumenta a 12908hrs.

### **Agradecimientos**

Fernando Balducci, Controles S.A. Por la disposición y las explicaciones brindadas en todo momento.

Karin Schaaf, Günter Schaaf S.A. Por haber facilitado la lista de hospitales donde se vendió el *BiliLED*.

Doctores y Enfermeras de todos los hospitales encuestados. Por la disposición y la amabilidad.

### **Referencias**

1. Entrevista realizada a Horacio Failache, publicada 04/09/2006 en la página web:

[http://www.universia.edu.uy/index.php?option=com\\_content&task=view&id=2118](http://www.universia.edu.uy/index.php?option=com_content&task=view&id=2118)

2. <http://www.wikipedia.com> → Artículo sobre la "Ictericia neonatal"

3. Hoja de datos proporcionada por el fabricante del dispositivo. (Anexo 4)

4. Autores: Daniel Geido, Horacio Failache, Franco Simini

Título: "BiliLED low cost neonatal phototherapy, from prototype to industry"

Publicado en:

16th Argentine Bioengineering Congress and the 5th Conference of Clinical Engineering IOP Publishing. Journal of Physics: Conference Series **90** (2007).

**Anexo 1: Cuestionario realizado en hospitales aprobado por el NIB**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha de la visita: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ Quien interroga: \_\_\_\_\_

1- Hospital: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_

2- Persona de contacto: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

3- Responsable de los equipos (el que responde): \_\_\_\_\_

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1						
2						
3						
4						

Observaciones: \_\_\_\_\_

**USO DEL EQUIPO**

4- ¿Prefiere usar **BiILED** u otros disponibles? **BiILED** / indiferente / OTRO cual? \_\_\_\_\_

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): \_\_\_\_\_

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones

Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **BiILED** y qué porcentaje está apagado. ENCENDIDO \_\_\_% APAGADO \_\_\_%

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) \_\_\_\_\_

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? \_\_\_%

Observaciones: \_\_\_\_\_

**FALLAS DEL DISPOSITIVO**

9- Estado de la instalación eléctrica es: BUENA / REGULAR / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemados	Otras fallas	Fue reparado	
1						
2						
3						
4						

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?

Describe las otras fallas detectadas: \_\_\_\_\_

**POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO Cuales: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Anexo 2: Datos de las encuestas realizadas en los hospitales**

**ENCUESTA 1**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha de la visita: 30 / 05 / 2008 Quien interroga: Martín García

1- Hospital: Clínicas Tel.: 487 15 15 (economato recién nacidos) e-mail: ----- @ -----

2- Persona de contacto: Ilarrás / Modernel / Corbacho Cargo: Ecónoma / Ecónoma / Jefa Enfermería

3- Responsable de los equipos (el que responde): Ecónomas Ilarrás y Modernel

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1	---	HC78444	1 <sup>ER</sup> Modelo	Nivel 8: 745Ω Nivel 1: 2,65 KΩ	Abril / 2007	24*
2	---	HC78443	CCSR	Nivel 8: 889Ω Nivel 1: 2,9 KΩ	Abril / 2007	24*
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---

Observaciones: \*cuando están en uso ya que no siempre hay pacientes que requieran del tratamiento.

**USO DEL EQUIPO**

4- ¿Prefiere usar **BiliLED** u otros disponibles? BiliLED / indiferente / OTRO cual? \_\_\_\_\_

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): 1 semana

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones  
Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **BiliLED** y qué porcentaje está apagado. ENCENDIDO \_\_\_\_\_% APAGADO \_\_\_\_\_%

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) 4 o 8

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? 50 %

Observaciones: Las tres personas encuestadas desconocían la posibilidad de variar la intensidad, uno de los equipos estaba en 4 y el otro en 8. El bebé lo rotan cada 3 horas. El BiliLED solo se apaga cuando se controla al niño de lo contrario se lo irradia en todo momento

**FALLAS DEL DISPOSITIVO**

9- Estado de la instalación eléctrica BUENA / REGULAR / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemado	Otras fallas	Fue reparado
1	No	No	No	Sí	No
2	No	No	Si , 7 leds	Sí	No
3					
4					

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?

Describe las otras fallas detectadas: (1) No tiene en el potenciómetro un indicador de la posición. (2) El potenciómetro está fuera de los rangos, llega hasta el 6 y hacia abajo se pasa.

### **POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO

Cuales:

- 4- Es necesario un pie para poder utilizarlo luego que el paciente sale de la incubadora y pasa a una cuna normal.
- 5- Mayor tamaño de acción de la luz sobre el bebé.
- 6- Algún mecanismo para poderlo de forma que irradie al neonato desde abajo.

## ENCUESTA 2

### INFORMACIÓN GENERAL

Fecha de la visita: 30 / 05 / 2008 Quien interroga: Martín García

1- Hospital: Pereira Rossell Tel.: 7093262 (tecnología clínica) e-mail: ----- @ -----

2- Persona de contacto: Paolo Barter / Dr. Panizza Cargo: Técnico / Supervisor CTI Recién Nacidos

3- Responsable de los equipos (el que responde): Tecnología Clínica

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1	34441	01-07-00055	CCSR	Nivel 8: 800Ω Nivel 1: 2,3 KΩ	Junio / 2007	24*
2	---	01-07-00068	CCSR	---	Junio / 2007	24*
3	---	01-07-00072	CCSR	---	Junio / 2007	24*
4	---	01-07-00073	CCSR	---	Junio / 2007	24*
5	---	---	BlueLED	---	---	24*

Observaciones: \*cuando están en uso ya que no siempre hay pacientes que requieran del tratamiento. Tienen 8 dispositivos de marca FANEM.

### USO DEL EQUIPO

4- ¿Prefiere usar **Bi/LED** u otros disponibles? Bi/LED / indiferente / OTRO  
cual? FANEM

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): 3 días

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones  
Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **Bi/LED** y qué porcentaje está apagado. ENCENDIDO     % APAGADO     %

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) 8

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? 0 %

Observaciones: "No tiene sentido utilizarlo en menos potencia, lo que necesita el bebé es la mayor cantidad de luz posible". El motivo por el cual prefieren al FANEM exclusivamente es porque tiene un pie (soporte).

### FALLAS DEL DISPOSITIVO

9- Estado de la instalación eléctrica BUENA (en CTI) / REGULAR (en salas) / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemados	Otras fallas	Fue reparado	
1	No	No	Si, fila entera	Sí	Si	
2	No	No	Si, fila entera	Sí	Si	
3	No	No	Si, fila entera	Si	Si	
4	No	No		Si	Si	

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?

Describe las otras fallas detectadas: Las otras fallas fueron: Fuente Quemada, Fusible quemado, quebrado el soporte

### **POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO

Cuales:

- 1- Es necesario un pie para poder utilizarlo luego que el paciente sale de la incubadora y pasa a una cuna normal. (Hecha por el médico)
- 2- Contador de hrs de uso total y en el paciente.(Hecha por el médico)
- 3- Digitalizar el control, poner un display que indique la potencia (hecha por el técnico).
- 4- Que tenga un control de luz automático, que permita saber cuanta luz se le está dando al variarle al altura. (Hecha por el técnico)

**ENCUESTA 3**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha de la visita: 9 / 06 / 2008 Quien interroga: Martín García

1- Hospital: COMTA - Tacuarembó Tel.: (063) 20550 e-mail: -- @ --

2- Persona de contacto: Lourdes Laborde Cargo: Licenciada en Enfermería

3- Responsable de los equipos (el que responde): Lourdes Laborde

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1	40114	---	CCSR	---	12 / 2007	24*
2	40111	---	CCSR	---	12 / 2007	24*
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---

Observaciones: \*cuando se utiliza

**USO DEL EQUIPO**

4- ¿Prefiere usar **Bi/LED** u otros disponibles? Bi/LED / indiferente / OTRO cual? ---

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): 2 días

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones

Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **Bi/LED** y que porcentaje está apagado. ENCENDIDO ---% APAGADO ---%

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) 3 o 4

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? 100 %

Observaciones: no tienen justificación del uso en nivel 3 o 4.

**FALLAS DEL DISPOSITIVO**

9- Estado de la instalación eléctrica BUENA / REGULAR / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemado	Otras fallas	Fue reparado	
1	No	No	Si, 1 Led	No	Si	
2	No	No	No	No		
3						
4						

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?

Describe las otras fallas detectadas: ---

**POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO

**ENCUESTA 4**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha de la visita: 10 / 06 / 2008 Quien interroga: Martín García

1- Hospital: AMEDRIN – Fray Bentos Tel.: 0562 9027 e-mail: ----- @ -----

2- Persona de contacto: Lavie Cargo: Licenciada en Enfermería

3- Responsable de los equipos (el que responde): José Robeta

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1	34440	---	CCSR	---	Enero / 2008	---
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---

Observaciones:

---

**USO DEL EQUIPO**

4- ¿Prefiere usar **Bi/LED** u otros disponibles? Bi/LED / indiferente / OTRO cual? \_\_\_\_\_

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): 2 días

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones

Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **Bi/LED** y

qué porcentaje está apagado. ENCENDIDO 66 % APAGADO 33 %

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) No hay registro

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? N/A %

Observaciones: El equipo fue utilizado una sola vez, con muy buen resultado.

---

**FALLAS DEL DISPOSITIVO**

9- Estado de la instalación eléctrica BUENA / REGULAR / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemado	Otras fallas	Fue reparado	
1	No	No	No	Si	No	
2						
3						
4						

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?

Describe las otras fallas detectadas: El motivo por el cual no fue utilizado en más ocasiones se debe a la imposibilidad de dejar el equipo estable ya que el soporte es malo.

### **POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO

Cuales:

- 1- La base es mala no tiene buen apoyo
- 2- Muy débil la parte donde está agarrado el soporte.

## ENCUESTA 5

### INFORMACIÓN GENERAL

Fecha de la visita: 10 / 06 / 2008 Quien interroga: Martín García

1- Hospital: Cantegril, Asistencial de Maldonado Tel.: (042) 489151/481771 e-mail: --@-

2- Persona de contacto: Rita Cejas Cargo: Jefa, Licenciada en Enfermería

3- Responsable de los equipos (el que responde): Encargado de Equipamiento, Niver Barrio

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1	40113	---	CCSR	Nivel 8: 944Ω Nivel 1: 2,2 KΩ	09 / 2007	24*
2	40112	---	CCSR	Nivel 8: 850Ω Nivel 1: 2,79 KΩ	09 / 2007	24*
3		---	---			
4	---	---	---	---	---	---

Observaciones: \*cuando se utiliza

### USO DEL EQUIPO

4- ¿Prefiere usar **Bi/LED** u otros disponibles? Bi/LED / indiferente / OTRO cual?

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): 5 días

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones

Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **Bi/LED** y que porcentaje está apagado. ENCENDIDO     % APAGADO     %

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) 5

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? 100 %

Observaciones: Lo utilizan en 5 porque no tienen especificación concreta de utilizarlo en otro nivel.

### FALLAS DEL DISPOSITIVO

9- Estado de la instalación eléctrica BUENA / REGULAR / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemado	Otras fallas	Fue reparado
1	No	No	No	Soporte	Si
2	No	No	No	No	
3	No	No	No	No	
4					

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?

Describe las otras fallas detectadas: La falla se debió a un desperfecto que tuvo el soporte y que generó la caída y rotura del equipo

**POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO

Cuales:

- 3- El material de abajo donde se agarra el soporte que sea más dujo y resistente
- 4- Que el soporte sea más ajustado

**ENCUESTA 6**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha de la visita: 10 / 06 / 2008 Quien interroga: Martín García

1- Hospital: CAMY - YOUNG Tel.: (0567) 2380 e-mail: -- @ -

2- Persona de contacto: Cristina Gómez Cargo: Licenciada Enfermera

3- Responsable de los equipos (el que responde): Carlos Baucher – Paysandú

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1	40115	---	CCSR	---	Enero / 2007	24*
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---

Observaciones: \*cuando se utiliza

**USO DEL EQUIPO**

4- ¿Prefiere usar **Bi/LED** u otros disponibles? Bi/LED / indiferente / OTRO cual?  
Luz Fría, es una banda que se aplica sobre el recién nacido.

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): 7 días

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones  
 Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **Bi/LED** y que porcentaje está apagado. ENCENDIDO ---% APAGADO ---%

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) 4 o 5

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? 80%

Observaciones: Se utiliza aproximadamente 15 días por mes. Según la encuestada es muy práctico, ya que es directo sobre la piel, y no necesita la protección en los ojo.

**FALLAS DEL DISPOSITIVO**

9- Estado de la instalación eléctrica BUENA / REGULAR / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemado	Otras fallas	Fue reparado	
1	No	No	No	No		
2						
3						
4						

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?  
 Describa las otras fallas detectadas: \_\_\_\_\_

**POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO

**ENCUESTA 7**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha de la visita: 10 / 06 / 2008 Quien interroga: Martín García

1- Hospital: COMEF - Florida Tel.: (035) 25141 e-mail: -- @ -

2- Persona de contacto: Eloisa Pérez Cargo: Enfermera

3- Responsable de los equipos (el que responde): Ana Malia Astengo

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1	40116	---	CCSR	---	Mayo / 2007	24*
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---

Observaciones: \*cuando se utiliza. Tienen otros dispositivos de otras marcas.

**USO DEL EQUIPO**

4- ¿Prefiere usar **Bi/LED** u otros disponibles? Bi/LED / indiferente / OTRO cual? ---

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): 2 días

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones

Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **Bi/LED** y que porcentaje está apagado. ENCENDIDO ---% APAGADO ---%

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) 8

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? ---%

Observaciones: 1 paciente por semana

**FALLAS DEL DISPOSITIVO**

9- Estado de la instalación eléctrica BUENA / REGULAR / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemado	Otras fallas	Fue reparado	
1	No	No	No	No		
2						
3						
4						

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?

Describe las otras fallas detectadas: ---

**POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO

Que el dispositivo tenga un mayor radio para que cubra todo el cuerpo del bebé. ---

**ENCUESTA 8**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha de la visita: 10 / 06 / 2008 Quien interroga: Martín García

1- Hospital: CAAMCEL - Melo Tel.: 06428686 int. 45 e-mail: ----- @ -----

2- Persona de contacto: Dra. Chauvié / Alicia Cargo: Pediatra / Enfermera

3- Responsable de los equipos (el que responde): Director Técnico Gustavo Dos Santos

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1	32060		CCSR	---	Marzo / 2008	24*
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---

Observaciones: \*cuando están en uso ya que no siempre hay pacientes que requieran del tratamiento, aproximadamente 1 cada 15 días.

La Dra. Encuestada dice que el tratamiento es mucho más rápido que otros.

**USO DEL EQUIPO**

4- ¿Prefiere usar **BiLED** u otros disponibles? BiLED / indiferente / OTRO cual? \_\_\_\_\_

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): 2 días

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones

Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **BiLED** y

qué porcentaje está apagado. ENCENDIDO \_\_\_\_\_% APAGADO \_\_\_\_\_%

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) 5

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? 90 %

Observaciones: \_\_\_\_\_

**FALLAS DEL DISPOSITIVO**

9- Estado de la instalación eléctrica BUENA / REGULAR / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemado	Otras fallas	Fue reparado
1	No	No	No	No	
2					
3					
4					

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?

Describe las otras fallas detectadas: \_\_\_\_\_

**POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO

Cuales:

El soporte debe ser más estable, lo nota muy endeble, poco seguro.

**ENCUESTA 9**

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha de la visita: 10 / 06 / 2008 Quien interroga: Martín García

1- Hospital: de Salto Tel.: (073) 32944 / 37759 e-mail: ----- @ -----

2- Persona de contacto: Sandra Cargo: Licenciada en Enfermería del CTI pediátrico

3- Responsable de los equipos (el que responde): \_\_\_\_\_

EQ.	N. Serie	ID Hosp.	Modelo	Otros datos	Fecha Inst	Hs/día
1	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---

Observaciones: El equipo aún no lo han utilizado ya que no tienen el Soporte. Todavía está en el centro de materiales del hospital.

**USO DEL EQUIPO**

4- ¿Prefiere usar **Bi/LED** u otros disponibles? Bi/LED / indiferente / OTRO cual? \_\_\_\_\_

5- Rango de duración de tratamientos en días (promedio): \_\_\_\_\_

6- ¿Los tratamientos son continuos o en sesiones? Continuo / Sesiones

Si la respuesta anterior es "Sesiones" que porcentaje de tiempo está encendido **Bi/LED** y que porcentaje está apagado. ENCENDIDO \_\_\_\_\_% APAGADO \_\_\_\_\_%

7- ¿A que nivel de potencia se realiza habitualmente el tratamiento? (de 1 a 8) \_\_\_\_\_

8- ¿En que porcentaje de casos se usa una potencia menor de la potencia máxima? \_\_\_\_\_%

Observaciones: \_\_\_\_\_

**FALLAS DEL DISPOSITIVO**

9- Estado de la instalación eléctrica BUENA / REGULAR / MALA / PELIGROSA

EQ.	Inst Eléctrica	Menos Luz	LED quemado	Otras fallas	Fue reparado
1					
2					
3					
4					

Las preguntas son: ¿Alguna falla en la conexión eléctrica? ¿El equipo emite menos luz que antes? ¿Ha detectado LEDs quemados, y Cuántos LEDs se quemaron?

Describe las otras fallas detectadas: \_\_\_\_\_

**POSIBLES MEJORAS**

10- ¿Alguna sugerencia sobre posibles mejoras? SI / NO Cuales: \_\_\_\_\_

**Anexo 3: Resumen de los datos de personas de contacto en los hospitales encuestados**

Hospital	Persona de contacto	Cargo	Teléfono	Responsable de los equipos
Clínicas	Ilarrás Modernel Corbacho	Ecónomo Ecónomo Jefa de Enfermería	487 15 15 (economato de recién nacidos)	Ilarrás y Modernel
Pereira Rossell	Paolo Barter Dr. Panizza	Técnico Supervisor CTI Recién nacidos	7093262 (tecnología clínica)	Tecnología Clínica
COMTA	Lourdes Laborde	Licenciada en Enfermería	(063) 20550	Lourdes Laborde
AMEDRIN	Lavie	Licenciada en Enfermería	(0562) 9027	José Robeta
Cantegril	Rita Cejas	Jefa, Licenciada en Enfermería	(042) 489151 (042) 481771	Encargado de Equipamiento Niver Barrio
CAMY	Cristina Gómez	Licenciada Enfermera	(0567) 2380	Carlos Baucher – Paysandú
COMEF	Eloisa Pérez	Enfermera	(035) 25141	Ana Malia Astengo
CAAMCEL	Dra. Chauvié Alicia	Pediatra Enfermera	06428686 int. 45	Director Técnico Gustavo Dos Santos
De Salto	Sandra	Licenciada en Enfermería del CTI pediátrico	(073) 32944 (073) 37759	---
Cramy	Dra. Cristina Estefanel		3641519 3643384	
Camoc	Dra. Lacro		(0544) 6382 (0544) 6141	

## Anexo 4: Hoja de datos de **BiliLED**



# **BiliLED**

Fuente de luz (470 nm) para fototerapia

## Fuente de luz azul para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal.

### Efectiva degradación de la bilirrubina

Utiliza LEDs<sup>®</sup> azules que emiten en la banda 425 - 510nm, el pico de emisión se encuentra en 450 - 480nm. Debido a que toda la potencia irradiada se encuentra en la ventana útil del espectro, se dispone de más intensidad aumentando la eficacia del tratamiento, reduciendo de esta manera el tiempo de exposición en comparación con métodos convencionales tales como fuentes fluorescentes o tungsteno halógenas.

Un sistema óptico de enfoque aporta al equipo la inusual propiedad de poder mantener alejada a la fuente del niño, sin disminuir en forma apreciable la intensidad de luz de tratamiento. Esto permite tratar al paciente en incubadora manteniendo el equipo fuera de esta.

### Ventajas

Permite Tratamientos de Igual intensidad a mayor distancia que las fuentes convencionales.

Haz de luz concentrado homogéneo de alta potencia luminica.

Control de la intensidad de la luz por parte del usuario.

Reduce el tiempo del tratamiento.

Bajo mantenimiento.

Vida media de los LEDs 50.000 horas.

### Seguridad

La baja emisión de radiaciones ultravioleta e infrarroja disminuye los riesgos de lesiones en la piel y deshidratación.

### Versátil y fácil de usar

El soporte permite el ajuste de la luz en un amplio rango de direcciones y alturas.

Compacto y liviano, 1.4Kg.

Dimensiones Cabezal 250 x 140 x 55 mm.

### Fuente de luz

Leds azules

Longitud de onda dominante: 470 nm

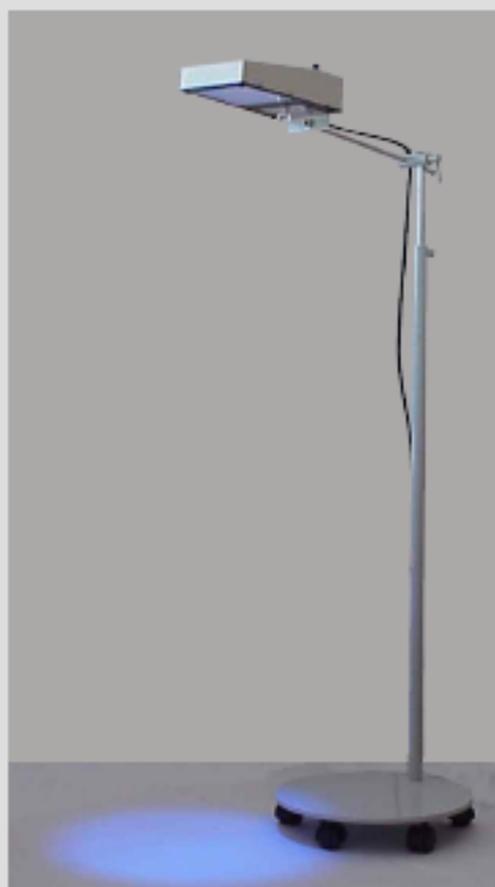
Dial de ajuste de la potencia irradiada

Diámetro superficie útil: 14 cm @ 30 cm.

16 cm @ 40 cm.

18 cm @ 50 cm.

(\*) L.E.D.: Light Emitting Diode, dispositivo emisor de luz de estado sólido.



Versión sobre base móvil.

Producido bajo licencia de la Universidad de la República  
Nueva patente.

CONTROLES S.A.  
Av. Rivera 3314  
C.P. 11300  
Montevideo - URUGUAY

FABRICADO EN URUGUAY

Tel.: +598 2 622 0661  
Fax: +598 2 622 2048  
info@controles.com  
www.controles.com



# BiILED

## Fuente de luz (470 nm) para fototerapia

ESCALA	0	1	2	3	4	5	6	7	8
DISTANCIA CM	30	9	18	27	36	45	54	63	72
	40	7	14	21	28	35	42	49	56
	50	5	10	15	20	25	30	35	40
IRRADIANCIA ( $\mu\text{W}/\text{CM}^2 \text{ NM}$ )									

### Alimentación

Tensión de alimentación: 85 -250 Vca 50/60 Hz  
 Consumo máximo: 15 VA  
 Fusible: 2 A  
 Llave de encendido

### Presentación

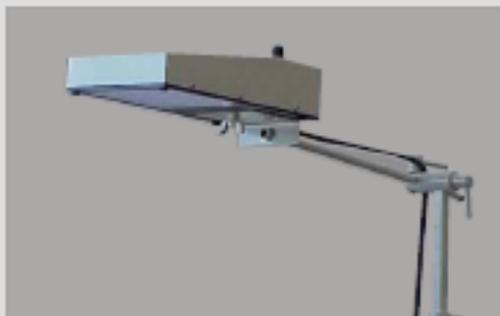
Base con cinco ruedas para desplazamiento seguro y estable.  
 Soporte con 3 grados de libertad.  
 Libertad de giro de la luz 360°.

### Condiciones ambientales

Temperatura de operación: 10 a 45 °C  
 Humedad de operación: 0 a 90% no condensada

### Precauciones de uso

- \* El paciente sometido a irradiación con BiILED debe hacer uso de protector ocular para prevenir daño en la retina. (La exposición prolongada a esta luz puede dañar la retina. Para mayor seguridad cubrir los ojos del recién nacido y evitar mirar directamente la fuente de luz).
- \* El BiILED debe manipularse con las manos secas y no debe exponerse a salpicaduras de agua o líquidos conductores de electricidad por el riesgo de cortocircuito y shock eléctrico.
- \* El BiILED no debe cubrirse con telas u otros objetos que impidan la normal evacuación del calor que el equipo produce para evitar el riesgo de sobrecalentamiento.
- \* La energía radiante de las luces de fototerapia puede aumentar las "perdidas insensibles" de líquidos.
- \* Cuando se utilice en conjunto con un calentador por irradiación, asegúrese de que la cabeza de la lente no esté directamente en la trayectoria de los rayos de calor, ya que impedirá que el bebé reciba calor y la electrónica del BiILED podría dañarse por sobrecalentamiento.



Producido bajo licencia de la Universidad de la República  
 Nueva patente.

CONTROLES S.A.  
 Av. Rivera 3314  
 C.P. 11300  
 Montevideo - URUGUAY

FABRICADO EN URUGUAY

Tel.: +598 2 622 0651  
 Fax: +598 2 622 2048  
 info@controles.com  
 www.controles.com

Rev. 1.4 - 15/06/07