



Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Xochimilco

**MECANISMOS DE APRENDIZAJE PARA EL MANEJO DE EQUIPOS DE
VENTILACION MECANICA**

EL CASO DEL HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "FEDERICO GOMEZ"

Investigación presentada en la División de Ciencias Sociales y Humanidades
para obtener el grado de

MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y GESTIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

Presenta

María de Lourdes Avila Alva

Asesor

Dra. Gabriela Dutrénit Bielous

México D.F.; 2002

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero expresar mi profundo agradecimiento y admiración a mi asesora la Dra. Gabriela Dutrénit Bielous por la paciencia con que leyó, corrigió y contribuyó al resultado final de este trabajo. Sin su ánimo constante no hubiera sido posible.

Gracias a mis lectores: A la Dra. Verónica Flores Sánchez por creer en el proyecto y brindarme su apoyo para que fuera posible llevarlo a cabo. A el Mtro. Carlos Hernández por el tiempo y cuidado que dedico a leer los avances. Al Mtro. Juan Manuel Corona por todas las observaciones que enriquecieron la apreciación de lo observado. Al Mtro. Juan Carlos Villasoto por la puntualidad y oportunidad con que revisó este trabajo.

No se como agradecer al Hospital Infantil de México que, por segunda vez, me haya permitido asomarme al maravilloso mundo de la medicina. Estoy en deuda con el personal del Servicio de Terapia Respiratoria, del Departamento de Ingeniería Biomédica y de los médicos que colaboraron conmigo en esta investigación.

Gracias a los ingenieros, de Casa Plarre y de Grupo SIM, que aceptaron ser entrevistados para este trabajo. En especial a Juan Miguel Soto y Eduardo Nieva por su paciencia y la disposición que siempre tuvieron para hacerme un espacio en su agenda de trabajo.

Gracias a todas las personas que conocí en el transcurso de la Maestría. A mis maestros, a mis compañeros, a mis amigos. Les doy las gracias a todos aquellos que hicieron que el camino no fuera fácil, ya que gracias a ello, encontré soluciones y respuestas a lo que nunca me había preguntado. Gracias a todos los que me ayudaron cuando el camino se torno muy difícil, en especial a mis amigos Luz Marina Sánchez, Isela Martínez, Hugo Rodríguez y Carlos Hernández, por haberme extendido su ayuda en muchos aspectos y en muchas ocasiones. Mil gracias.

Gracias a mi familia por el cariño, la paciencia y el amor que me han dado. El apoyo y la ayuda de mi madre estuvo presente todos los días en una silenciosa procesión de su casa a la mía. Gracias a mi hija, Angélica, por las sonrisas, el amor y su inocente espera en días, noches y madrugadas sin fin. Gracias a Alejandro de la Cruz por lo que juntos hemos crecido, por ser mi mejor amigo y mi más acérrimo crítico.

Finalmente, quiero expresar mi admiración a todos los Ingenieros Biomédicos, y profesionales del área de la salud, que trabajan, diariamente, con el único propósito de mejorar los servicios de salud en México.

CONTENIDO

Presentación.....	i
Agradecimientos.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Contenido.....	iv
Lista de Figuras y Cuadros.....	vi
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 2. MARCO CONCEPTUAL.....	11
2.1 <i>Aprendizaje y Conocimiento.....</i>	<i>12</i>
2.2 <i>Aprendizaje y Conocimiento Organizacional.....</i>	<i>16</i>
2.3 <i>El aprendizaje a través de la relación con los Proveedores de la tecnología.....</i>	<i>19</i>
CAPITULO 3. METODOLOGIA.....	23
3.1 <i>Diseño de la Investigación.....</i>	<i>23</i>
3.2 <i>Fuentes de Información.....</i>	<i>23</i>
CAPITULO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES.....	28
4.1 <i>El Hospital.....</i>	<i>30</i>
4.2 <i>Estructura y Actividades del Servicio de Terapia Respiratoria (STR).....</i>	<i>31</i>
4.3 <i>Las Terapias.....</i>	<i>34</i>
4.4 <i>El Departamento de Ingeniería Biomédica.....</i>	<i>36</i>
4.5 <i>Los Proveedores.....</i>	<i>37</i>
4.5.1 <i>Casa Plarre.....</i>	<i>38</i>
4.5.2 <i>Grupo SIM.....</i>	<i>39</i>
4.5.3 <i>Las diferencias entre los Proveedores.....</i>	<i>40</i>
CAPITULO 5. LA ADQUISICIÓN DE TECNOLOGIA DE EQUIPO DE VENTILACION MECANICA.....	42
5.1 <i>La adquisición del Bear 1000.....</i>	<i>44</i>
5.2 <i>La Adquisición de los Baby log.....</i>	<i>46</i>
5.3 <i>Comparación entre los procesos de adquisición del Bear 1000 y del Baby log.....</i>	<i>49</i>
CAPITULO 6. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO PARA EL MANEJO DE LOS VENTILADORES BEAR 1000 Y BABY LOG.....	52
6.1 <i>El Proceso de Transferencia de Conocimiento del proveedor del Bear 1000.....</i>	<i>52</i>
6.2 <i>El Proceso de Transferencia de Conocimiento del Proveedor del Baby log.....</i>	<i>59</i>
6.3 <i>Comparación entre los dos Procesos.....</i>	<i>64</i>

CAPITULO 7. MECANISMOS DE APRENDIZAJE EN EL HOSPITAL: HACIA UN APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL.....	66
7.1 <i>El Aprendizaje en el Servicio de Terapia Respiratoria.....</i>	67
7.1.1 <i>La capacitación.....</i>	68
7.1.2 <i>Prácticas para documentar el conocimiento y usar el conocimiento codificado.....</i>	69
7.1.3 <i>Prácticas específicas para compartir el conocimiento tácito.....</i>	71
7.1.4 <i>Prácticas para premiar el desempeño: La evaluación y la capacitación por pares.....</i>	73
7.2 <i>El Aprendizaje en las Terapias.....</i>	74
7.2.1 <i>La Capacitación.....</i>	76
7.2.2 <i>Prácticas para documentar el conocimiento y usar el conocimiento codificado.....</i>	77
7.2.3 <i>Prácticas para compartir el conocimiento.....</i>	79
7.3 <i>El aprendizaje en el departamento de ingeniería biomédica.....</i>	81
7.3.1 <i>La Capacitación.....</i>	81
7.3.2 <i>Prácticas para documentar el conocimiento y usar el conocimiento codificado.....</i>	82
7.3.3 <i>La evaluación.....</i>	83
7.4 <i>Importancia de los Mecanismos de Aprendizaje.....</i>	84
7.5 <i>Circuitos de Aprendizaje Organizacional.....</i>	87
7.5.1 <i>Circuito de aprendizaje 1: El Servicio de Terapia Respiratoria y las Terapias Intensivas.....</i>	87
7.5.2 <i>Circuito de aprendizaje 2: El Servicio de Terapia Respiratoria, el Departamento de Ingeniería Biomédica y el Proveedor.....</i>	89
CAPITULO 8. CONCLUSIONES.....	93
CAPITULO 9. BIBLIOGRAFIA.....	99

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1	La relación entre los actores	29
Figura 4.2	Ubicación de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, el Servicio de Terapia Respiratoria y el Departamento de Ingeniería Biomédica en el Organigrama del Hospital.	32
Figura 6.1	Etapa 1: Características de la relación entre el proveedor, Servicios de Ingeniería en Medicina, y las áreas usuarias.	54
Figura 6.2	Etapa 2: Características de la relación entre el proveedor, grupo SIM, y las áreas usuarias.	56
Figura 6.3	Etapa 1: Características de la relación entre el proveedor, Casa Plarre, y las áreas usuarias.	61
Figura 6.4	Etapa 2: Características de la relación entre el proveedor, Casa Plarre, y las áreas usuarias.	63
Figura 7.1	Circuito de aprendizaje 1: El Servicio de Terapia Respiratoria y las Terapias Intensivas.	88
Figura 7.2	Circuito de aprendizaje 2: El Servicio de Terapia Respiratoria, el Departamento de Ingeniería Biomédica y los Proveedores.	90

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1	Clases de conocimiento	13
Cuadro 2.2	Diferentes formas de Aprender	15
Cuadro 3.1	Relación de entrevistas realizadas	24
Cuadro 4.1	Constitución de las Terapias Intensivas	35
Cuadro 4.2	Los Proveedores	41
Cuadro 5.1	Adquisición de ventiladores Bear Medical y Draeger	43
Cuadro 7.1	Mecanismos de aprendizaje practicados por las áreas usuarias de los Bear 1000 y Baby log.	85
Cuadro 7.2	Tipo de conocimiento generado de la práctica de los mecanismos de aprendizaje.	86

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

La medicina ha dependido de la tecnología por muchos años (Geddes, 1977). Desde el siglo XIV la instrumentación fue empleada para mejorar la observación de los procesos fisiológicos, sin embargo es hasta el descubrimiento de los rayos X, del desarrollo de la electrocardiografía y de los equipos de análisis clínicos que la tecnología tuvo un profundo efecto en la práctica de la medicina.¹ Algunos desarrollos tecnológicos tuvieron lugar antes de la década de los 40's, pero la mayor tasa de crecimiento de equipo médico viene después de la Segunda Guerra Mundial como resultado de la Investigación y Desarrollo bélica. Para los años 70's comenzó un alto grado de sofisticación de la tecnología gracias a los primeros adelantos en microelectrónica dando como resultado un crecimiento exponencial en la producción de equipo médico.²

En 1895 Guillermo Röntgen profesor de la Universidad de Würzburg, descubre los rayos X que posteriormente dieron lugar al surgimiento de la Radiología. Actualmente los equipos de rayos X han logrado grandes adelantos en cuanto a diseño, funciones y operación, que constituyen una de las herramientas de diagnóstico más importantes que existen.³ En 1905 Einthoven desarrolla el cardiógrafo de galvanómetro de cadena para registrar las corrientes eléctricas del corazón. Aquí comenzó una nueva época para la cardiología y el comienzo de la tecnología de monitoreo.⁴

En la década de los 30's se hicieron investigaciones en electrónica que rindieron frutos para principios de los 50's disminuyendo las dimensiones físicas de los equipos y con la aplicación de los primeros tubos de rayos catódicos los electrocardiogramas fueron

¹ Webster y Cook (1979), Hayward (1993)

² Porter, M. (1991), Webster y Cook (1979), Rushmer (1972)

³ Hayward (1993), Webster y Cook (1979), American Hospital Association (1976)

⁴ Porter, M. (1991)

presentados por primera vez, en una pantalla, en tiempo real, y como resultado de la Investigación bélica hacen su aparición los primeros transductores.⁵

El desarrollo de la tecnología de estado sólido a finales del decenio de 1950 y el desplazamiento de la lámpara de vacío permitió que los equipos disminuyeran aun más su tamaño y generaran menos calor. Para los inicios de los 70's los primeros adelantos en microelectrónica permiten aplicaciones de mayor alcance en un espacio físico menor. El uso de circuitos integrados y posteriormente de microprocesadores permitió el cálculo instantáneo de variables médicas a partir de mediciones realizadas por diferentes transductores de señales fisiológicas. El desarrollo de las computadoras y el uso del software permitieron nuevas interfaces entre los equipos médicos y los usuarios.

Las innovaciones a partir de los 80's se han centrado en el desarrollo de medios de medición no invasivos para hacer menos agresivos algunos medios convencionales. Por ejemplo, actualmente se pueden hacer mediciones de gases sanguíneos a través de un sensor colocado en un dedo.⁶

Es así como el equipo médico se ha convertido en un híbrido de tecnologías. En un solo equipo pueden converger, por ejemplo, la mecánica, la robótica, la electrónica, la hidráulica y la óptica. Los fabricantes de equipo médico son líderes en estas tecnologías y permanecen en la búsqueda de la innovación pues la competencia en este sector es alta y agresiva.

La variedad de equipo médico es tan amplia que "Por cada pie cuadrado de piso, los hospitales tienen más equipo que las industrias" (American Hospital Association, 1976, p.21). Ante tal variedad el personal médico altamente entrenado y experimentado, en sus propias áreas de conocimiento, frecuentemente tiene poco conocimiento tecnológico. Por

Bronzino (1995), Geddes (1968): La tarea de los transductores es convertir energía de una forma a otra forma más útil. En aplicaciones biomédicas, el transductor convierte un evento fisiológico en una señal eléctrica.

Porter, M. (1991): Las primeras mediciones no invasivas fueron desarrolladas por empresas norteamericanas, Nellcor y Dinamap.

consiguiente, no tienen la suficiente experiencia que se requiere para asegurar la selección, adquisición, mantenimiento y uso del equipo médico de una manera segura y efectiva.⁷

La importancia del adecuado uso o manejo del equipo médico apunta hacia varias direcciones, desde la ética hasta la financiera. Todo paciente espera un diagnóstico y tratamiento acertado que en gran medida depende de la habilidad del personal médico en el uso del equipo, lo que puede significar la vida o la muerte de un enfermo.⁸ El desarrollo de estas habilidades por parte del personal médico, conduce a tratamientos especializados y a procedimientos eficaces; los cuales a un mayor volumen tienden a disminuir los costos de los servicios.⁹ Sin embargo, el entrenamiento del personal médico en el uso y limitaciones del equipo se ha hecho cada vez más difícil en virtud del creciente número de nuevos aparatos y avances tecnológicos que llegan a los hospitales, y del aumento y disminución de empleados dentro de la misma Institución.¹⁰

Ante tal problemática las Instituciones de Salud se deben enfocar en el desarrollo de competencias técnicas, técnicas gerenciales y habilidades organizacionales que permitan dirigir los esfuerzos de toda la Institución en el control y aplicación de la tecnología.¹¹ Esto implica la combinación de las habilidades de personal médico, ingenieros, técnicos, administradores y todo aquel que pueda contribuir en la selección, adquisición, mantenimiento y uso del equipo médico de una manera segura y efectiva.

La selección de un equipo médico no es una tarea fácil por la gran variedad de marcas que se encuentran en el mercado. Algunos de los fabricantes más importantes del mundo se encuentran establecidos directamente en nuestro país comercializando sus productos, y brindan servicios de venta, mantenimiento y capacitación, ejemplo de ello son GE, Siemens, HP y Philips. La presencia de otros fabricantes se da a través de empresas

⁷ Webster y Cook (1979)

⁸ American Hospital Association (1976)

⁹ Olmsted, Porter, Brown. (1999): "Un mayor volumen de tratamientos especializados conduce a mejores resultados y a costos menores, no solo porque los médicos adquieren mayor habilidad con la prácticas, sino también porque, al haber un equipo completo de médicos, se aprenden procedimientos eficaces y se adquiere pericia en los protocolos y en la detección de problemas." p.422

¹⁰ American Hospital Association (1976)

¹¹ Webster y Cook (1979)

comercializadoras que se encargan de ~~representar la marca y de ofrecer~~ los mismos servicios que las primeras.

En México la compra de equipo médico por parte de las Instituciones de Salud¹² se realiza por una "Licitación Pública Internacional", donde los fabricantes o empresas comercializadoras concursan por la adjudicación de contratos relativos a la adquisición de ~~equipo médico.~~¹³ Las empresas interesadas tienen que cubrir una serie de requisitos establecidos en las bases de la Licitación.¹⁴ La ~~Institución~~ que convoca decide quién es el ganador del evento de acuerdo a los lineamientos de éste y al criterio de selección del comité encargado de la evaluación de las propuestas.

La ~~adquisición por Licitación Pública~~ es un procedimiento que se sigue para la compra de equipo médico en general.¹⁵ Sin embargo, la variedad de estos es muy amplia y tanto en México como en Estados Unidos han definido diferentes categorías de acuerdo al grado potencial de riesgo que representa su uso en la interacción con el paciente.¹⁶ La Ley General de Salud reconoce 3 categorías de equipo médico, de menor riesgo a mayor riesgo;¹⁷ sin embargo, en los contratos de adquisición se habla de complejidad tecnológica¹⁸ la cual no necesariamente corresponde en forma directa a la clasificación de la Ley General de Salud.

¹² Instituciones de Salud como la SSA, IMSS, ISSTE y Hospitales de PEMEX, entre otros.

¹³ La convocatoria pública se hace a través del Diario Oficial de la Federación y de la página electrónica www.compranet.gob.mx.

¹⁴ Los interesados en participar en una Licitación deben comprar el documento que contiene las bases del concurso. La compra se realiza en las instalaciones de la Institución que lanza la convocatoria.

¹⁵ Las Leyes son las mismas para la adquisición de equipo médico en general, lo único que varía es la descripción de las características técnicas de los equipos que se desea adquirir y tal vez ciertas particularidades del proceso o de los equipos que se estén licitando.

¹⁶ La Ley General de Salud de México reconoce 3 categorías: I, II y III. Por ejemplo, los equipos de soporte de vida se encuentran dentro de la categoría III, la de más riesgo.

Webster (1992). La "Federal Drugs Administration" (FDA) igualmente reconoce 3 clases de acuerdo al riesgo y 7 diferentes categorías de acuerdo a su aplicación en el mercado.

¹⁷ La Ley General de Salud de México reconoce 3 categorías: I, II y III. Por ejemplo, los equipos de soporte de vida se encuentran dentro de la categoría III, la de más riesgo.

Webster (1992). La "Federal Drugs Administration" (FDA) igualmente reconoce 3 clases de acuerdo al riesgo y 7 diferentes categorías de acuerdo a su aplicación en el mercado.

¹⁸ En lo que se refiere a la asistencia técnica y capacitación el proveedor se obliga a proporcionar "... las asesorías técnicas y la capacitación en el lugar, los turnos y al personal médico, de enfermería, técnico médico y de conservación que designe el Instituto, de acuerdo a la complejidad tecnológica de los bienes suministrados". De las obligaciones de la carta compromiso como se indica en el punto 3.5.2 inciso 10 de la Licitación Pública Internacional mediante Convocatoria Pública No. 00637056-002-01

Esto sugiere que en la actualidad se puede hablar de equipos de bajo y alto contenido tecnológico. En la primera clasificación se pueden incluir a los equipos cuyo manejo está tan estandarizado, que es suficiente con que el usuario siga un par de instrucciones y tenga algunas sesiones de capacitación para obtener los resultados deseados. Tal es el caso de incubadoras, baumanómetros, electrocardiógrafos, monitores de signos vitales, algunos equipos de rayos X, esterilizadores, etc.

Como equipos de alto contenido tecnológico incluimos a los que para su manejo se requiere de un conocimiento complejo de cómo hacer las cosas, es decir, su manejo no se asegura con la lectura del manual de usuario, o con un par de sesiones de capacitación que describan físicamente las opciones de manejo del equipo. Depende en gran medida de la habilidad y conocimientos del usuario. Es una combinación de conocimiento médico y de experiencia técnica. Por ejemplo, el manejo de equipos de endoscopia depende casi exclusivamente de la habilidad manual del médico usuario y por supuesto de sus conocimientos médicos; sin embargo el desarrollo de esta habilidad hace la diferencia entre un cirujano y un endoscopista.

El manejo de equipos de ultrasonido, es otro ejemplo, se dominan solo a través de la práctica sobre todo considerando la variedad de técnicas y modalidades que existen. Los equipos de monitoreo de cuidados intensivos utilizan los más avanzados sistemas de transducción¹⁹ de señales fisiológicas, calculo de variables y presentación gráfica de datos. Las pantallas de estos equipos están llenas de información sobre el estado del paciente; una mala interpretación de esta información puede conducir a la toma de decisiones poco acertadas con consecuencias directas en el estado de salud del enfermo.

¹⁹ Bronzino (1995), Geddes (1968). La tarea de los transductores es convertir energía de una forma a otra forma más útil. En aplicaciones biomédicas, el transductor convierte un evento fisiológico en una señal eléctrica.

El conocimiento sobre como hacer las cosas que se requiere para usar los equipos de alto contenido tecnológico marca la diferencia entre “equipo médico” y “tecnología médica”.²⁰ La tecnología es mucho más que los objetos y las técnicas, es información, conocimiento, habilidades y experiencias.²¹ La habilidad y la experiencia no es algo que se pueda comprar en una tienda es un tipo de conocimiento que se genera de procesos de aprendizaje individuales y colectivos.

Por lo tanto este trabajo se sustenta en la certeza de que la incorporación de nuevas tecnologías de equipo a un Hospital no es solo una decisión de compra, es un proceso de transferencia tecnológica.²² La transferencia de tecnología es un problema de adquisición, pero sobre todo de aprendizaje. Por lo tanto, para que el proceso de transferencia se pueda llevar a cabo con éxito, se requiere del fomento de mecanismos de aprendizaje que conlleven al dominio de la tecnología adquirida.

El éxito en un proceso de transferencia de tecnología médica tiene dos justificaciones muy importantes. La primera es que no debe haber errores en el manejo de los equipos ya que puede ser la diferencia entre la vida y la muerte de un enfermo.²³ La segunda es que los costos en el cuidado de la salud son muy altos y han sido justificados en la base de proveer mejores cuidados a través del incremento en la sofisticación de la tecnología.²⁴

²⁰ Concepto de Tecnología Médica discutido en la Conferencia: “Necesidades de Equipamiento, Mantenimiento y Evaluación de Tecnología” en el II Simposium de Ingeniería Biomédica: WTC, junio 2000.

²¹ Bell y Pavitt (1995) y Villavicencio y Arvanitis (1994) hacen una revisión de lo que para algunos autores es tecnología, y dicen que la tecnología está constituida por información, habilidades, experiencias, saberes y conocimientos. La tecnología es más que los objetos y las técnicas, es simultáneamente información y conocimiento codificado, así como conocimiento no codificado acumulado en las experiencias de aprendizaje individual y colectivo.

²² De acuerdo a Villavicencio y Arvanitis (1994:260) por transferencia de tecnología se entiende: “la relación de intercambio entre empresas de países diferentes, como entre empresas de un mismo país, a contratos de compraventa entre dos empresas diferentes, como también a la implantación de nueva tecnología que una casa matriz decide llevar a cabo en una filial; a relaciones de asistencia tecnológica entre un usuario y su proveedor como a contratos de actividades productivas y comerciales desarrolladas en común.

²³ American Hospital Association (1976)

²⁴ Webster y Cook (1979)

El presente trabajo se centra en el estudio de los procesos de aprendizaje relacionados con el manejo de equipos de ventilación mecánica.²⁵ En particular se analizan los mecanismos de aprendizaje implementados para la incorporación de los ventiladores 'Bear 1000' de la marca Bear Medical y 'Baby log' de la marca Draeger al Hospital Infantil de México "Federico Gómez". El trabajo de campo se desarrolló de diciembre de 1999 a septiembre del 2000. La investigación se desarrolla a través de un estudio de caso exploratorio y se enfoca en dos aspectos:

1) Los mecanismos de aprendizaje utilizados para el proceso de transferencia tecnológica del Bear 1000 de Bear Medical y del Baby log de Draeger al Hospital Infantil de México. Se tienen dos equipos de ventilación diferentes, provistos por empresas comercializadoras distintas, ambas líderes en el mercado de la ventilación en México. Por lo tanto, se analizan dos procesos de transferencia tecnológica distintos. La investigación se centra en analizar las características de los proveedores y usuarios, de estos ventiladores, que dan las particularidades a cada proceso de transferencia.

2) Los mecanismos de aprendizaje generados de la interacción de los diferentes usuarios de los equipos como un indicativo del aprendizaje organizacional del Hospital Infantil de México. En la primera parte se analizan las características de los procesos de transferencia de tecnología, sin embargo no pueden explicar por sí solos si los procesos de transferencia son exitosos, ya que no basta con comprar la tecnología y que los usuarios aprendan a manejar los equipos. Hay que analizar los resultados a nivel organizacional.

²⁵ Geddes y Baker (1968): En fisiología, el término ventilación se refiere a la acción de liberada de oxígeno a los pulmones. Cuando el sistema respiratorio está impedido o su función se ve disminuida, es necesario usar un medio artificial para llevar aire dentro y fuera de los pulmones. p.876

Los equipos de ventilación mecánica, como el Bear 1000 de Bear Medical y el Baby log de Draeger, son equipos de alto contenido tecnológico y se clasifican como de manejo y soporte de vida; de este modo la vida del paciente depende fuertemente del buen funcionamiento y manejo de este equipo. El proceso de aprendizaje juega un papel central en el desarrollo de habilidades y en la adquisición de conocimiento para el manejo de equipos de ventilación mecánica. De este modo, el presente trabajo busca contestar las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las características de los mecanismos de aprendizaje implementados por el Hospital Infantil de México para el manejo de ventiladores mecánicos? Y aún más allá

¿En qué medida el éxito en la adopción de una nueva tecnología de equipo depende de los mecanismos de aprendizaje implementados para adquirir un conocimiento nuevo sobre cómo hacer las cosas?

El contenido del trabajo es el siguiente. El capítulo 2 es el Marco Conceptual del trabajo. Hace una revisión de la literatura relacionada con el tema de investigación. Se revisa lo que diferentes autores afirman sobre el aprendizaje y el conocimiento a tres niveles: individual, organizacional, y el generado de la relación con los proveedores de tecnología. La literatura revisada en estas tres vertientes da el material necesario para finalizar el capítulo con la descripción de los conceptos utilizados para el análisis.

En el Capítulo 3 se describe la metodología utilizada para la investigación del presente trabajo. La investigación se basa en un estudio de caso descriptivo sobre la incorporación de los ventiladores 'Bear 1000' de la marca Bear Medical y 'Baby log' de la marca Draeger al Hospital Infantil de México. La obtención de datos se basó principalmente en fuentes primarias de información. Las entrevistas fueron la fuente de información más importante. Se entrevistaron a 18 personas en 40 sesiones con un total de 81 horas de entrevista.

En el capítulo 4 se describen las características de todos los actores relacionados con el manejo y uso de los ventiladores mecánicos del Hospital Infantil de México. Dentro del Hospital son tres las áreas: el Servicio de Terapia Respiratoria, las Terapias Intensivas y el Departamento de Ingeniería Biomédica. También se describe a los proveedores de estos equipos, que en el caso del Bear 1000 es el “Grupo SIM” y en el caso del Baby log es “Casa Plarre”.

En el capítulo 5 se describen los mecanismos utilizados para la adquisición del Bear 1000 y del Baby log con el objeto de ilustrar las particularidades de cada uno de estos procesos. Al final se hace una comparación de ambos procesos de adquisición.

En el capítulo 6 se describe la transferencia de conocimiento para el manejo de los ventiladores objeto de estudio. Se analiza el proceso de transferencia de cada uno de los proveedores a los diferentes usuarios de cada una de las áreas involucradas en el manejo del Bear 1000 y del Baby log.

En el capítulo 7 titulado “Mecanismos de Aprendizaje en el Hospital: Hacia un Aprendizaje Organizacional” se analiza la forma en que el Hospital Infantil de México aprendió a manejar una nueva tecnología de equipo de ventilación mecánica. En este capítulo se describen los mecanismos de aprendizaje encontrados en el trabajo de campo, lo cual se describe a dos niveles: (i) a nivel de las áreas usuarias y (ii) a nivel organizacional; es decir de todas las áreas usuarias en su conjunto. De la sección 7.1 a la 7.3 se describe el aprendizaje en el Servicio de Terapia Respiratoria, en las Terapias Intensivas y en el Departamento de Ingeniería Biomédica. La sección 7.4 analiza la importancia de los mecanismos de aprendizaje, encontrados en las áreas usuarias y descritos en las secciones anteriores.

En la sección 7.5 se continúa analizando la transferencia de conocimiento entre las áreas usuarias, la cual se dio a través de diferentes interacciones que en este trabajo se van a denominar circuitos de aprendizaje organizacional. Se describen dos circuitos de aprendizaje encontrados en el trabajo de campo. La sección 7.6 describe los resultados en el

proceso de aprendizaje del ~~manejo de estos ventiladores. Estos resultados~~ se pueden ver como el reflejo del Aprendizaje Organizacional generado en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez" en el manejo de equipos de ventilación mecánica.

Por último en el capítulo 8 se concluye sobre los hallazgos más importantes encontrados en el trabajo de campo.

CAPITULO 2

MARCO CONCEPTUAL

El objetivo de este trabajo es analizar el proceso de aprendizaje relacionado al manejo de equipos de ventilación mecánica; más en específico, buscar los mecanismos de aprendizaje utilizados en el Hospital Infantil de México "Fedérico Gómez" para el uso de dos ventiladores: el 'Bear 1000' de la marca Bear Medical y el 'Baby log' de la marca Draeger. Ambos equipos son manejados en conjunto por un gran número de usuarios, de diferentes áreas, inmersos dentro de la organización. Los procesos de aprendizaje ocurren a nivel individual, pero la organización aprende en la medida en que el aprendizaje individual se convierte en organizacional. El aprendizaje genera conocimiento y se acelera en la medida en que se usa el conocimiento ya acumulado. La literatura sobre estos temas es descrita en las secciones 2.1 y 2.2.

El manejo de estos equipos no involucra solo a los usuarios de la organización, también se ven involucrados los fabricantes y las empresas comercializadoras que proveen los ventiladores al Hospital. En este sentido el tipo de relación que establece el Hospital (usuario) con los fabricantes y las empresas comercializadoras (proveedor) puede impulsar procesos de aprendizaje conjuntos para ambos grupos de agentes. Este tipo de aprendizaje es llamado interactivo y es abordado por la literatura sobre la relación proveedor-usuario. Este trabajo se concentra fundamentalmente en el aprendizaje de los usuarios del Hospital y no analiza el aprendizaje de los proveedores de los equipos. En la sección 2.3 se revisa literatura sobre el aprendizaje a través de la relación con los proveedores de tecnología. Para finalizar, se presentan los elementos del Marco Conceptual que se usan para el análisis del presente trabajo.

2.1 APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO

Desde varias perspectivas teóricas se han analizado los procesos de aprendizaje tecnológico. En la teoría económica se resalta su importancia en el desarrollo de nuevas industrias y tecnologías (Rosenberg 1976); como un factor que incide en la productividad (Arrow 1962) y en la estructura industrial (Dosi 1988). El aprendizaje es visto también como uno de los factores que explican los altos niveles de competitividad que han alcanzado algunas empresas al ser un insumo que alimenta los procesos de innovación (Dosi, Freeman y Nelson 1988, y Porter 1990). En la Teoría de la Organización, en la Psicología y en la Administración Estratégica de la Tecnología se indaga más sobre el proceso del aprendizaje y los mecanismos que lo favorecen o lo limitan.²⁶ La Teoría de la Organización asume que el aprendizaje que se genera al interior de una firma es el resultado de la necesidad de ajuste de la organización como una respuesta a los estímulos externos. En la Psicología se ve al aprendizaje como la forma más alta de adaptación, que permite mayor probabilidad de supervivencia en un medio ambiente cambiante. Trabajos recientes sobre Administración Estratégica de la Tecnología señalan que los procesos de aprendizaje permiten a las organizaciones acumular y desplegar capacidades tecnológicas centrales (Leonard-Barton 1995, Prahalad y Hamel 1990, Dutrénit 2000).

El aprendizaje es un proceso social por medio del cual las instituciones, las Organizaciones y los agentes individuales acumulan conocimiento. Aprendizaje y conocimiento son conceptos que por lo general se encuentran muy relacionados y por lo mismo necesitan ser especificados. Ernst y Lundvall (1997) señalan que: “para poder entender el rol del aprendizaje hay que distinguir diferentes clases de conocimiento”. Lundvall y Johnson (1994) proponen una taxonomía sobre conocimiento que incluye cuatro diferentes tipos de saberes: i) Saber-qué (*Know-What*), ii) Saber-porqué (*Know-Why*), iii) Saber-cómo (*Know-How*) y iv) Saber-quién (*Know-Who*).

²⁶ Para una revisión de la literatura sobre el aprendizaje ver Dodgson (1993)

El cuadro 2.1 lista los diferentes tipos de conocimiento propuestos en esta taxonomía. El Saber-qué (*Know-What*) se refiere al conocimiento sobre hechos, fechas, cantidades, e ingredientes. Por ejemplo, cuáles son los ingredientes de una receta de cocina, etc. Aquí el conocimiento se limita a lo que normalmente llamamos información.

Cuadro 2.1
Clases de Conocimiento

CLASE DE CONOCIMIENTO	CARACTERÍSTICAS	CANALES DE TRANSFERENCIA	TIPO DE CONOCIMIENTO
Saber-qué (<i>Know-What</i>)	Se refiere al conocimiento sobre hechos, cantidades, ingredientes, fechas. Es información.	Fácilmente transferible a través de literatura, bases de datos, etc.	Conocimiento Codificado
Saber-por qué (<i>Know-Why</i>)	Se refiere al conocimiento sobre principios y leyes de movimiento en la naturaleza, en la mente humana y en la sociedad.	Fácilmente transferible a través de literatura, bases de datos, etc.	Conocimiento Codificado
Saber-cómo (<i>Know-How</i>)	Se refiere a las habilidades. Es la capacidad para hacer algo.	No se transmite con facilidad. Radica en la experiencia práctica. Es aprendido en una relación maestro-aprendiz.	Conocimiento Tácito
Saber-quien (<i>Know-Who</i>)		No puede ser adquirido a través de canales de información. Radica en la interacción social.	Conocimiento tácito

Fuente: elaboración propia a partir de la taxonomía de conocimiento de Lundvall y Johnson (1994), revisada en Ernst y Lundvall (1997)

El saber-por qué (*Know-Why*) se refiere al conocimiento sobre principios y leyes de movimiento en la naturaleza, en la mente humana y en la sociedad. Por ejemplo, la Ley de la Gravitación explica por qué si se suelta un objeto, éste cae libremente a la tierra. Esta

clase de conocimiento ha sido de suma importancia para el desarrollo tecnológico de ciertas áreas basadas en ciencia, tales como la industria química y la electrónica.

El saber-cómo (Know-How) se refiere a las habilidades o capacidad que tiene una Organización o un individuo para hacer algo. Por ejemplo, saber **cómo** hacer una silla de madera o saber cómo hacer cerveza o queso, o hasta saber cómo fabricar un microprocesador. El saber cómo involucra información sobre *quién sabe qué y quién sabe qué hacer*. Este tipo de conocimiento es muy específico por lo que para su transmisión es necesario desarrollar mecanismos de cooperación entre individuos que buscan compartir y combinar elementos de *saber-cómo*. Esta clase de conocimiento es uno de los incentivos que propicia la creación de redes de cooperación y de intercambio de información.

El saber-quién (Know-Who) se refiere al conocimiento sobre *quién sabe cómo o quién sabe por qué*. Es conocimiento que no puede ser **transferido** a través de canales de información, se adquiere a través de relaciones formales e informales; tales como reuniones y comunidades de expertos en el tema, congresos, sociedades, relaciones con consumidores, contratistas e institutos, etc.

Nonaka y Takeuchi (1995) **analizan** los dos tipos de conocimiento señalados en la última columna del cuadro 2.1: tácito y codificado. El conocimiento **codificado** es el conocimiento que puede ser articulado en lenguaje formal, el cual incluye: expresiones matemáticas, expresiones gramaticales, especificaciones técnicas, manuales, diseños, software, etc. La componente tácita del conocimiento se refiere a aquella que no se puede articular en lenguaje formal y por lo tanto es difícil de formalizar y comunicar; por ejemplo, si quisiéramos compartir la experiencia de cómo flotar en el agua, de cómo andar en bicicleta o de cómo esculpir la madera, no **encontramos las palabras** que expresen lo que queremos **transmitir**. De modo que el conocimiento **tácito es el conocimiento** incorporado en la experiencia individual y además no es codificable.²⁷

²⁷ La literatura sobre economía evolutiva y sobre construcción de capacidades tecnológicas centrales considera que el conocimiento tácito es la base de la competitividad de las empresas. Durón (2000) presenta una revisión crítica de esta literatura.

Es importante señalar que el aprendizaje toma lugar a través de diferentes canales. El saber-qué y el saber-por qué son básicamente conocimiento codificado y se transfieren a través de literatura y bases de datos. Las otras dos categorías descansan en la experiencia práctica y en la interacción social, por lo tanto son conocimiento tácito.

Hasta aquí hemos mencionado las diferentes clases y tipos de conocimiento. En el caso del aprendizaje, la literatura de la innovación señala la existencia de diferentes mecanismos de aprendizaje, los cuales se muestran en el cuadro 2.2 Arrow (1962) definió el aprendizaje por la práctica (learning by doing). Rosenberg (1976) destacó el aprendizaje por el uso de las tecnologías (learning by using). Más tarde, Lundvall (1988, 1992) llamó la atención con el aprendizaje por interacción (learning by interacting), al enfocarse en la relación entre los proveedores y los usuarios de la tecnología. Stiglitz (1987) señala que la capacidad de aprender se basa en el proceso laboral y se generan capacidades de aprendizaje (learning to learn).

Cuadro 2.2
Diferentes formas de Aprender

TIPO DE APRENDIZAJE	CARACTERÍSTICAS
Aprender haciendo	Aprendizaje desarrollado a través de la práctica.
Aprender usando	Aprendizaje adquirido por el uso de las tecnologías.
Aprender por la interacción	Aprendizaje por la interacción de usuarios y proveedores de tecnología.
Aprender por la búsqueda	Aprendizaje desarrollado en la búsqueda de nuevo conocimiento. Se refiere a la búsqueda conocimiento en los laboratorios de Investigación y Desarrollo.
Aprender para aprender	El desarrollo de los procesos de aprendizaje, por si mismos, generan capacidades de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia

Cada uno de estos mecanismos de aprendizaje se complementan en la definición de aprendizaje de la OCDE, la cual dice: "los procesos de aprendizaje comprenden el

electuado por la práctica, el del uso, el de interacción, y hasta el aprender para aprender, donde la capacidad de las empresas en asimilar las innovaciones realizadas en otra parte depende de su experiencia en materia de aprendizaje, enriquecida por la Investigación y Desarrollo o por otras inversiones inmateriales” (OCDE, 1992, p. 42).

Bajo estas consideraciones podemos afirmar que el aprendizaje es el medio por el cual se obtiene conocimiento nuevo y se acumula al conocimiento previo. Por lo tanto, el aprendizaje genera conocimiento y es un proceso que se acelera en la medida que se utiliza el conocimiento ya acumulado.

2.2 APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL

Si bien los procesos de aprendizaje ocurren a nivel individual, es necesario reconocer que los individuos no están aislados, se encuentran inmersos dentro de una empresa, organización o institución, las cuales pueden incidir o condicionar el proceso del aprendizaje. En esta sección se aborda el tema del aprendizaje organizacional.

Para Villavicencio y Arvanitis (1994) el aprendizaje se define como una “acumulación de experiencias que conforman un acervo para la organización”. Dutrénit (2000) define el aprendizaje como un proceso dinámico de acumulación de conocimiento que permite a las organizaciones adquirir capacidades tecnológicas. La autora, siguiendo a Simon (1996), señala que el aprendizaje tecnológico toma lugar a través de dos niveles: Individual y Organizacional. Las organizaciones aprenden a través del aprendizaje de sus miembros o con la incorporación de nuevos miembros con conocimiento que la organización no poseía.

Otros autores afirman que el conocimiento es creado solo por los individuos, y por ello una organización no puede crear conocimiento sin individuos (Nonaka y Takeuchi

1995). Por lo tanto las organizaciones enfrentan el reto de crear un ambiente que favorezca la creación de conocimiento por parte de los individuos.

Argyris y Schön (1978:3) definen al aprendizaje organizacional como la capacidad de detectar y corregir los errores.²⁸ Marengo (1991:130) afirma que el aprendizaje organizacional es el proceso de generación de nuevas competencias que superan o mejoran a las viejas. Huber (1996:1236) desde una perspectiva conductual dice que: “una entidad aprende si, a través del procesamiento de información, el rango de su conducta potencial es cambiado”. También se habla de “organizaciones que aprenden”, un concepto que Senge (1990) definió para referirse a lugares “donde la gente continuamente expande su capacidad para crear los resultados que verdaderamente desean, donde nuevos y expansivos patrones de pensamiento son nutridos, donde la aspiración colectiva es libre, y donde la gente está continuamente aprendiendo como aprender.” (Senge, 1990:1).

Dodgson (1993:377) relaciona el proceso de aprendizaje y su resultado resaltando la importancia del uso de las habilidades y el conocimiento que la organización posee en su definición de aprendizaje organizacional. De acuerdo a este autor el aprendizaje organizacional consiste en: “... las formas en que la firma construye, suplementa y organiza el conocimiento, y las rutinas alrededor de sus actividades dentro de sus culturas, adaptando y desarrollando eficiencia organizacional para mejorar el uso de las habilidades de sus trabajadores”.

Otros autores, más allá del aprendizaje organizacional hablan de la creación de conocimiento; al respecto Nonaka y Takeuchi (1995: 65) dicen que: “... la creación de conocimiento organizacional debe ser entendida como un proceso que amplifica organizacionalmente el conocimiento creado por los individuos y lo solidifica como parte de la red de conocimiento de la organización. Este proceso se lleva a cabo en el interior de una comunidad de interacciones creciente, la cual atraviesa niveles y fronteras intra e interorganizacionales.

²⁸ Tomado de Dutrénit (2000)

Se debe aclarar que la definición de conocimiento organizacional de estos autores se encuentra inmersa dentro de lo que ellos llaman una nueva teoría de la creación de conocimiento organizacional desarrollada para explicar la innovación tecnológica. Ellos explican el proceso de creación del conocimiento organizacional y los mecanismos que lo facilitan. Estos autores afirman que la clave de la creación de conocimiento es la movilización y conversión del conocimiento tácito. Esto implica un proceso mediante el cual el conocimiento pasa de su forma tácita a su forma explícita, para que se pueda compartir y ser aprendido por otros miembros de la organización (Nonaka y Takeuchi, 1995:61). Al respecto Garvin (1993:87) señala que se requiere de mecanismos específicos para transferir el conocimiento, es decir, para convertir el conocimiento individual en organizacional, mecanismos tales como la rotación del personal, el entrenamiento y las formas específicas de codificación de conocimiento tácito. Dutrénit (2000) describe un conjunto de mecanismos utilizados por una empresa mexicana para el aprendizaje organizacional.

Para la transferencia de conocimiento se requiere de que éste se pueda comunicar y compartir, lo cual tiene que ser en forma codificada, es decir a través del lenguaje, de expresiones matemáticas, manuales, especificaciones, etc. Para que el conocimiento se pueda compartir no basta con codificarlo, también se requiere de canales de comunicación que permitan el flujo de conocimiento codificado hacia todos los individuos y niveles de la organización. Es a través de la codificación del conocimiento que la organización crea su memoria y su sistema cognoscitivo. La construcción de una memoria organizacional es un elemento clave para el aprendizaje organizacional (Huber, 1996:150).²⁹

Las capacidades de aprendizaje dentro de la organización no son uniformes, pueden tener velocidades y direcciones diferentes. Marengo (1992) muestra que aun cuando todos los miembros de una organización se caracterizan por un proceso de aprendizaje constante, la forma en la cual el conocimiento, la información y los flujos de comunicación son

²⁹ Tomado de Dutrénit (2000).

distribuidos en el sistema pueden generar diferentes patrones de aprendizaje organizacional. Esto realza el importante rol de los mecanismos de coordinación para el aprendizaje”.³⁰ Los mecanismos usados para lograr la coordinación de los procesos de aprendizaje juegan un rol central en la formación del proceso de aprendizaje organizacional y determinan su resultado.³¹ Si estos mecanismos son manejados deliberadamente, una organización puede convertirse en una “organización que aprende” y mantener una ventaja competitiva.³²

Como Dutrénit (2000) señala: “las organizaciones se caracterizan por poseer diferentes procesos de aprendizaje en marcha, ya que las áreas de una organización cuentan con bases de conocimiento y capacidades de aprender diferentes”.

2.3 EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA RELACIÓN CON LOS PROVEEDORES DE LA TECNOLOGÍA.

Un conjunto de mecanismos de aprendizaje considerados en este trabajo tienen que ver con la relación entre el proveedor de los equipos y la organización que los ha adquirido. Lundvall (1992) señala que existe un tipo de aprendizaje por la interacción, el cual se asocia al contacto entre los productores y usuarios de tecnología (learning by interacting). Sin embargo, no solo el aprendizaje entre el proveedor y el usuario de la tecnología es interactivo, por lo general, todos los procesos de aprendizaje tienen la característica de ser interactivos, ya sea entre individuos o con alguna máquina o equipo.

La teoría sobre la relación proveedor-usuario tiene como objetivo estudiar una relación que genera mecanismos de aprendizaje, los cuales impulsan el proceso innovativo en alguno o en ambos agentes.³³ Dada la naturaleza de la organización objeto del presente estudio en este trabajo, y el tema de investigación elegido, no se busca analizar los mecanismos de aprendizaje por interacción enfocados al proceso innovativo sin descartar

³⁰ Citado por Dodgson (1993).

³¹ Dodgson (1993).

³² Dutrénit (2000).

³³ Corona (1995), Hernández (1998), Corona, Dutrénit y Hernández (1999).

la probabilidad de su existencia. Sin embargo estos mecanismos no dejan de ser importantes para el proceso de transferencia tecnológica.

La relación proveedor-usuario se caracteriza por un aprendizaje interactivo que se sustenta en el intercambio de conocimiento entre los agentes. Esto le da al aprendizaje una dimensión social que implica la existencia de un intercambio de información cualitativa y cuantitativa. El intercambio puede ser por medios formales e informales y el conocimiento transferido puede ser codificado (información) o tácito.

Arrow (1974) plantea que el flujo de información solo puede tomar lugar si existen canales de comunicación de tal forma que el mensaje pueda fluir. Se requiere también de códigos de información y de un lenguaje apropiado. Tanto el proveedor como el usuario deben de construir, fomentar y mantener los canales de comunicación que permitan el libre flujo de la información. Hernández (1998) argumenta que la cantidad, la calidad y la dirección de los flujos de conocimiento codificado, como el soporte para el intercambio, descansan en dos dimensiones estrechamente relacionadas: una de carácter estructural y otra de tipo institucional.

El carácter estructural involucra tres elementos: (1) canales y códigos de comunicación entre los agentes, (2) mecanismos utilizados para la acumulación de conocimiento y aprendizaje tecnológico, y (3) rigidez y flexibilidad de la estructura organizacional de la empresa. El carácter institucional se basa en: (1) las reglas que determinan la conducta de los participantes, (2) la formación de relaciones selectivas y durables basadas en el grado de cooperación de los participantes, y (3) las relaciones sociales como el dominio y la confianza entre usuarios y productores.³⁴

³⁴ Hernández (1998)

En las secciones 2.1, 2.2 y 2.3 se hizo una descripción de lo que diferentes corrientes de pensamiento afirman sobre el aprendizaje y el conocimiento, el aprendizaje organizacional, y el aprendizaje en una relación con los proveedores de la tecnología. A partir de esta revisión, y del objeto de estudio de este trabajo, los conceptos que se usan para el análisis se describen a continuación.

El aprendizaje es el proceso por el cual las instituciones, los organismos o los agentes individuales acumulan conocimiento. En el cuadro 2.1 se hace referencia a los cuatro tipos de conocimiento propuestos por Lundvall y Johnson (1994): Saber-qué ((Know- What), Saber-por qué (Know-Why), Saber-cómo (Know-How) y Saber-quié (Know-Who), y a los que Nonaka y Takeuchi clasifican en tácito y codificado. Ambas clasificaciones se usan en este trabajo.

En lo que se refiere a los mecanismos de aprendizaje propuestos por la literatura de la innovación, mostrados en el cuadro 2.2, para este trabajo son relevantes: el aprender haciendo, el aprender usando, el aprender por la interacción y el aprender para aprender. Estos mecanismos serán utilizados para analizar el proceso de aprendizaje en el capítulo 6.

Para analizar como el aprendizaje pasa de ser individual a organizacional se utilizan los mecanismos de transferencia de conocimiento mencionados por Garvin (1993), Nonaka y Takeuchi (1995) y Dutrénit (2000). Estos mecanismos se refieren a la rotación del personal, el entrenamiento y las formas de codificación del conocimiento tácito. Estos mecanismos se analizan en los capítulos 6 y 7.

El aprendizaje a través de la relación con los proveedores de tecnología se analiza solo desde el lado del usuario. No se descarta que haya aprendizaje por parte del proveedor de los equipos; sin embargo no es objeto de este trabajo analizarlo. La relación entre el proveedor y el usuario se caracteriza por un intercambio formal o informal de conocimiento, el cual puede ser codificado y/o tácito. El tipo de conocimiento que se

intercambia se refiere a las características, uso y manejo de la tecnología de equipo en cuestión. En este trabajo se analizan varias características del intercambio señaladas por Hernández (1998), tales como canales de comunicación, códigos de información, y el soporte para el intercambio de información. Estos aspectos se describen y analizan en los capítulos 5, 6 y 7.

En este trabajo se manejarán conceptos como conocimiento clínico y conocimiento tecnológico. El conocimiento clínico se refiere al conocimiento relacionado a los aspectos del quehacer médico como es la valoración, diagnóstico y tratamiento de un paciente. El conocimiento tecnológico se refiere al conocimiento relacionado al manejo de tecnología de equipo.

CAPITULO 3

METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se basa en un estudio de caso exploratorio sobre la incorporación de los ventiladores 'Bear 1000' de la empresa Bear Medical y el 'Baby log' de la empresa Draeger al Hospital **[REDACTED]** de México "Fedérico Gómez". La obtención de datos se basó principalmente en fuentes primarias de información.

3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

La evidencia para el estudio de caso se recolectó de diversas fuentes: entrevistas, documentación y observación. Las entrevistas fueron la fuente de información mas importante.

3.2.1 Entrevistas.

Se **[REDACTED]** una serie de entrevistas a las personas relacionadas con los ventiladores 'Bear 1000' y los 'Baby log'. En total se entrevistaron a 18 personas en 40 sesiones con un total de 81 horas de entrevista.

Primero se identificó a los usuarios de los ventiladores mecánicos 'Bear 1000' y 'Baby log'. Los usuarios se clasificaron como usuarios **[REDACTED]** del Servicio de Terapia Respiratoria, médicos usuarios de las **[REDACTED]** Terapias Intensivas, ingenieros del Departamento de Ingeniería Biomédica y Proveedores de los equipos. El personal entrevistado del Hospital y de los proveedores corresponde a diferentes niveles: jefes, gerentes y técnicos. Además se **[REDACTED]** a otras autoridades de **[REDACTED]** la Secretaría de Salubridad y Asistencia involucradas en la administración de la tecnología **[REDACTED]** médica.

El cuadro 3.1 muestra la relación de personas entrevistadas, detallando su procedencia, número de sesiones y horas de entrevista.

Cuadro 3.1 Relación de entrevistas realizadas

Entrevista con:	Empresa o Institución	Puesto	No. de sesiones	Tiempo total de entrevista
Dr. Hector Brust	Secretaría de Salud y Asistencia	Director de Infraestructura y Equipamiento de la SSA. Dirección General de Regulación de Servicios de Salud	1	1 hora
Dr. Pedro Valencia	Hospital Infantil de México "Federico Gómez"	Subdirector de Investigación del HIM	2	1 y 30 minutos
Dra. Verónica Flores Sánchez	Hospital Infantil de México "Federico Gómez"	Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria	11	40 horas
Técnico en Inhaloterapia.	Hospital Infantil de México "Federico Gómez"	Coordinador del Servicio de Terapia Respiratoria	4	5 horas
Técnico en Inhaloterapia	Hospital Infantil de México "Federico Gómez"	Técnico del Servicio de Terapia Respiratoria	2	3 horas
7 Médicos usuarios de los ventiladores en las Terapias Intensivas	Hospital Infantil de México "Federico Gómez"	Médicos de Base y Médicos Residentes de diversos grados	7	10 horas
Ing. Alejandro Ortiz	Hospital Infantil de México "Federico Gómez"	Jefe del Departamento de Ingeniería Biomédica	2	2 horas 30 minutos
Ing. Miriam Hernández	Hospital Infantil de México "Federico Gómez"	Coordinador del Departamento de Ingeniería Biomédica	1	2 horas
Ing. Juan Miguel Soto Sánchez	Casa Platte	Jefe Ingeniería de Producto	4	5 horas
Ing. Eduardo Nieva	Casa Platte	Departamento de Capacitación	3	6 horas
Ing. Mauricio Mejía	Grupo SIM	Cerente y Miembro fundador del Grupo	1	2 horas
Ing. Tomas Zamudio	Grupo SIM	Gerente de PRATSA, empresa de capacitación del Grupo SIM	2	3 horas

i) Entrevistas a los usuarios del Servicio de Terapia Respiratoria

Los técnicos en inhaloterapia son los usuarios más directos de los ventiladores mecánicos. Las entrevistas al personal de este servicio fueron sumamente valiosas ya que en ese lugar se concentran y administra el manejo de todos los ventiladores mecánicos del Hospital. Las entrevistas fueron dirigidas a la Jefe del Servicio, a la coordinadora del servicio y a uno de los técnicos. En total se llevaron a cabo 17 sesiones cubiertas en un promedio de 48 horas, las cuales en su mayoría fueron obtenidas con la jefe del Servicio.

Los Técnicos del Servicio de Terapia Respiratoria son esenciales en el proceso de transferencia de la tecnología por tres razones: 1) ellos reciben la capacitación mas importante por parte de los proveedores del equipo, 2) son los que mejor conocen y manejan el funcionamiento del equipo, y 3) tienen un papel interactivo doble: con los proveedores en la capacitación y mantenimiento y, con los usuarios finales al momento de conectar y manejar un paciente.

ii) Entrevistas a los médicos usuarios de las Terapias Intensivas

El trabajo con los médicos proporcionó datos sobre la forma en que los médicos usuarios perciben el manejo de la tecnología, la importancia del dominio del equipo y la problemática de interactuar con un nuevo equipo. En este punto se realizaron un total de 7 entrevistas distribuidas entre los médicos de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica. El tiempo de entrevistas fue de aproximadamente 10 horas. El formato de las entrevistas fue el mismo para todos los médicos. De los médicos entrevistados 3 fueron médicos residentes, el resto médicos adscritos a las terapias. En este caso no se especifica el nombre y puesto de las fuentes por haber solicitado la confidencialidad.

iii) Entrevistas al Departamento de Ingeniería Biomédica

Este departamento lleva un control de todas las fallas, mantenimiento y servicios realizados a todos los equipos del Hospital. Estas entrevistas proporcionaron información

sobre: atención oportuna del proveedor, tipo de servicio realizado, políticas de servicio, etc. Este tipo de información se encuentra registrada en el Departamento de Ing. Biomédica. Cuando un proveedor asiste al Hospital es necesario pasar antes por este departamento para registrarse en una bitácora de actividades.

Se entrevistó al Jefe del Departamento y a la Ingeniero coordinadora de éste, las sesiones sumaron 6 horas de trabajo. El contenido de las entrevistas se enfocó a los problemas técnicos del equipo y las características de la relación entre los usuarios y los proveedores. Los datos obtenidos de estas sesiones sirvieron para corroborar mucha de la información proporcionada por el Servicio de Terapia Respiratoria y los proveedores de los equipos con respecto a los procesos de transferencia y las características de la relación.

iv) Entrevistas con los Proveedores

Las entrevistas con los proveedores de equipo fueron necesarias para saber el tipo de estrategia que ellos utilizan para la transferencia de la tecnología de equipo que venden. Fue importante saber como clasifican al personal a capacitar, el nivel de la capacitación que proporcionan para cada tipo de usuario, así como los problemas que encuentran en este proceso. En lo que respecta a Casa Plarre, proveedor del Baby log, se entrevistaron a dos ingenieros involucrados con el proceso de transferencia tecnológica, en específico de las áreas de capacitación y de ingeniería de producto, con un total de 7 sesiones que sumaron aproximadamente 11 horas de entrevista. En el caso de Grupo SIM, se entrevistaron a dos personas, ambos gerentes de dos de las empresas del grupo, con un total de aproximadamente 5 horas de entrevista.

3.2.2 Documentación

Se revisaron reportes consecutivos tanto del Departamento de Ing. Biomédica como del Servicio de Terapia Respiratoria. Ambos llevan un control del manejo, uso y mantenimiento de los ventiladores. Los datos obtenidos sirvieron para corroborar información recabada a través de las entrevistas. No se puede mostrar datos fidedignos de estos documentos por pertenecer al acervo confidencial del Hospital.

3.2.3 Observación Directa

Se observaron de forma directa diversos aspectos indagados en las guías de entrevista. Se asistió a:

- 1) Sesiones de capacitación del proveedor de los ventiladores, tanto a médicos usuarios como a técnicos del Servicio de Terapia Respiratoria.
- 2) Sesiones de enseñanza y capacitación impartidas por el personal del Servicio de Terapia Respiratoria al mismo personal del Servicio.
- 3) Desarrollo cotidiano de las actividades del Servicio de Terapia Respiratoria, incluyendo manejo y mantenimiento de los ventiladores Bear 1000 y Baby log.

CAPITULO 4

DESCRIPCIÓN DE LOS ACTORES

Este trabajo analiza el proceso de aprendizaje relacionado al manejo de ventiladores mecánicos en el Hospital Infantil de México. Los ventiladores en cuestión son: Bear 1000 de la empresa Bear Medical y Baby log de la empresa Draeger.

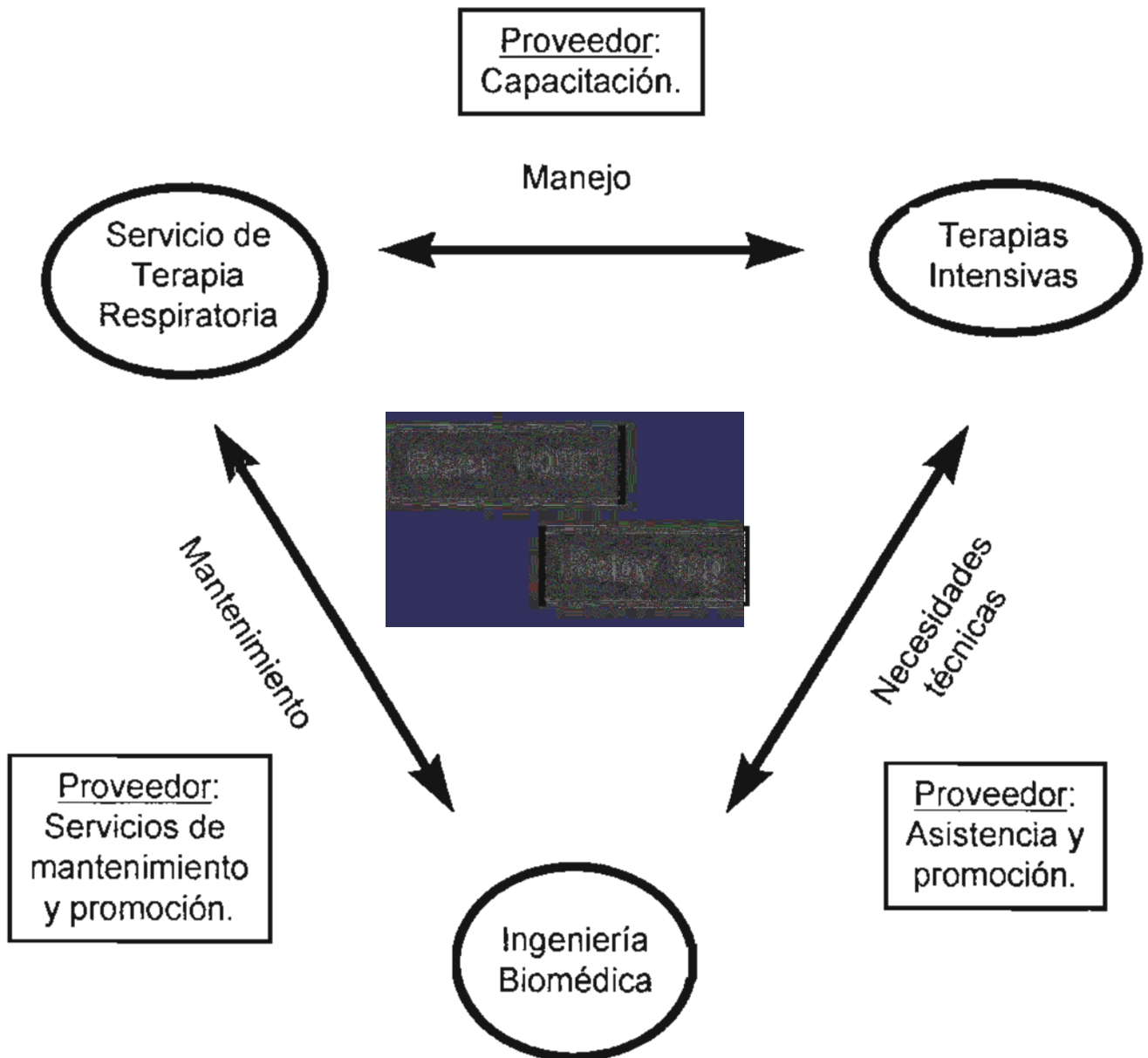
El manejo de ventiladores mecánicos del tipo del Bear 1000 y del Baby log requiere que varias áreas del Hospital se coordinen entre si con el fin de tener el equipo en condiciones de trabajo adecuadas. Además de esto, se requiere de la participación del proveedor de los equipos en varias de las actividades necesarias para ello. Por lo tanto, se puede decir que los actores involucrados en el manejo de estos ventiladores son: (1) el Servicio de Terapia Respiratoria, (2) las áreas de Terapia Intensiva, (3) el Departamento de Ingeniería Biomédica, y (4) los proveedores de los equipos.

La figura 4.1 muestra la relación que prevalece entre cada uno de los actores mencionados; las áreas pertenecientes al Hospital conforman un triángulo al rededor del Bear 1000 y del Baby log. Los proveedores de estos ventiladores interactúan con cada una de las áreas involucradas del Hospital en forma distinta. El Servicio de Terapia Respiratoria realiza dos funciones principales: administración y vigilancia del manejo y mantenimiento de los ventiladores. Así por ejemplo, si un paciente requiere de un ventilador, el área de Terapia Intensiva en cuestión lo solicita al Servicio de Terapia Respiratoria; este último provee el equipo adecuado, según las especificaciones hechas por el médico solicitante.

El Servicio de Terapia Respiratoria se responsabiliza de entregar los equipos en perfectas condiciones de trabajo pues el tipo de función que desempeñan, de soporte de vida, requiere de un correcto funcionamiento. Con este propósito, el Servicio de Terapia Respiratoria trabaja en conjunto con el Departamento de Ingeniería Biomédica en la regulación y vigilancia de todos los aspectos relacionados al mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, de los ventiladores. Registra la asistencia de los proveedores

de los equipos en una bitácora y además se encarga de vigilar que las actividades de los proveedores se apeguen a lo estipulado en los contratos de adquisición y/o mantenimiento.

Figura 4.1
La relación entre los actores



La relación del Departamento de Ingeniería Biomédica con las áreas de Terapia Intensiva es de **vigilancia y apoyo técnico para la resolución** de problemas inmediatos o de negociación con los proveedores de los equipos. Por ejemplo, el Departamento de Ingeniería Biomédica realiza diariamente visitas a las áreas de Terapia Intensiva con el fin de detectar **problemas en el manejo** de los equipos y en general con todos los aspectos relacionados a la **tecnología médica** con que cuentan. Si algún problema es detectado se procede a informar, a los encargados de la Terapia en cuestión, sobre el problema y sobre las acciones a tomar. El cuarto actor involucrado en el manejo de los ventiladores es el proveedor de los equipos, Grupo SIM para el Bear 1000 y Casa Plarre para el Baby log. En la figura se muestra al proveedor fuera del triángulo por ser un agente externo al Hospital. El proveedor interactúa de manera distinta con cada una de las 3 áreas involucradas del Hospital; con el Servicio de Terapia **Respiratoria y las áreas de Terapia Intensiva** se enfoca en capacitación, en cambio con el Departamento de Ingeniería **Biomédica y el Servicio de Terapia Respiratoria** se dirige principalmente a actividades de mantenimiento y en general para las tres áreas realiza funciones de promoción, apoyo técnico y venta.

En este capítulo se hace una descripción general de los actores involucrados en el manejo de los ventiladores Bear 1000 y Baby log. En la sección 4.1 se hace una breve **descripción del Hospital** Infantil de México. Las secciones 4.2 a la 4.5 se **refieren** las **características de cada uno** de los actores arriba mencionados.

4.1 EL HOSPITAL

El Hospital Infantil de México "Fedérico **Gómez**" fue fundado en 1943 por el Doctor Fedérico Gómez, con el objeto de brindar **servicios de salud a la niñez mexicana** a través de las siguientes actividades: (1) Atención Médica, (2) Enseñanza de la Pediatría, y (3) Investigación Científica.

El Hospital Infantil de México (HIM) fue el primer Hospital de especialidades Mexicano. Actualmente es un Instituto de Investigación y un Hospital de tercer nivel.³⁵ Cuenta con una Dirección General, una Dirección Médica, una Dirección de Administración y 10 Subdirecciones. En la figura 4.2 se puede observar parte del organigrama del HIM, donde se muestra la ubicación de las tres áreas relacionadas al uso de los Bear 1000 y los Baby log. Las Terapias Intensivas, Pediátrica y Neonatal, pertenecen a la Subdirección de Asistencia Médica; el Servicio de Terapia Respiratoria pertenece a la Subdirección de Asistencia Quirúrgica; y el Departamento de Ingeniería Biomédica a la Subdirección de Mantenimiento. Es así como en el uso de los Bear 1000 y los Baby log se ven involucradas al menos tres Subdirecciones del Hospital.

4.2 ESTRUCTURA Y ACTIVIDADES DEL SERVICIO DE TERAPIA RESPIRATORIA (STR)

El STR maneja equipo de diferente nivel de complejidad tecnológica, desde tomas para gases medicinales hasta complejos equipos de ventilación mecánica, siendo estos últimos los de interés para el presente trabajo. Esta área cuenta con 1 jefe del Servicio, 25 Técnicos en Inhaloterapia, 1 Secretaria, 1 mensajero y un auxiliar de limpieza. Sus actividades son muy variadas y están enfocadas a satisfacer las necesidades de diferentes áreas del Hospital. Para ello brinda los siguientes servicios: (1) oxígeno-terapia, aerosol-terapia y fármaco-terapia, (2) terapia física y rehabilitación, (3) gases medicinales, (4) procesos de desinfectado y esterilizado, (5) enseñanza, (6) evaluación técnica para el comité de adquisiciones y (7) ventiloterapia. No se puede afirmar que alguno de estos servicios sea mas importante que otro, sin embargo, por la naturaleza de este trabajo, las de mayor relevancia son las tres últimas.

³⁵ El nivel de atención Hospitalaria se clasifica en tres. El tercer nivel, el mas alto, corresponde al de especialidades.

- *Enseñanza y Capacitación:* Se imparten clases a: (i) médicos residentes de diversas especialidades, por ejemplo anestesia y neumología, (ii) enfermería de pregrado y posgrado, y (iii) alumnos de CONALEP, estudiantes de la carrera de Técnico en Inhaloterapia.

- *Evaluación Técnica para el Comité de Adquisiciones, Mantenimiento y Servicio del Hospital Infantil de México:* El propósito es evaluar las propuestas y capacidades de los concursantes de las licitaciones públicas del Hospital. Es importante señalar la importancia de esta actividad ya que significa tener un voto en las decisiones por aquellos que tienen la experiencia en el manejo del equipo de ventilación mecánica.

• *Ventiloterapia:* Se refiere a toda aquella terapia dada a través de una máquina de respiración artificial, o lo que es lo mismo, un ventilador mecánico. El estado del paciente determina el tratamiento y el equipo a utilizar. Para esta función, el Servicio de Terapia Respiratoria administra el manejo de diversos equipos de ventilación de la siguiente manera:

- 1) Se supervisan las rutinas de mantenimiento preventivo de acuerdo a la periodicidad recomendada por el fabricante y realizada por el proveedor (o empresa comercializadora).
- 2) Se limpia y desinfecta el equipo junto con todos los accesorios que así lo requieran. De modo que cuando un equipo es solicitado, por parte de una Terapia Intensiva, este listo para conectarse al paciente.
- 3) El equipo requerido es transportado a la Terapia que lo solicitó por uno de los técnicos del Servicio de Terapia Respiratoria, el cual auxilia al médico en el armado y colocación del circuito de paciente.³⁶ Una vez conectado el ventilador al paciente, hay que verificar que el equipo funcione con normalidad.
- 4) Durante todo el tiempo que el ventilador se encuentre conectado a un paciente, el técnico tiene la obligación de supervisar periódicamente, por lo menos tres veces al

³⁶ El circuito de paciente se refiere al conjunto de mangueras, sensores, tubos y demás accesorios que permiten conectar un paciente a un ventilador. Los circuitos de paciente de los ventiladores difieren de acuerdo a la marca y también al

día, el adecuado funcionamiento del equipo y la concordancia de los parámetros programados por el médico con el resto de los parámetros manejados por el ventilador y así asegurar que el equipo trabaja en favor del paciente y no en contra de él.

4.3 LAS TERAPIAS

En el Hospital existen cuatro terapias intensivas: (i) la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), (ii) la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), (iii) la Terapia Quirúrgica (TQ) y, (iv) la Terapia de Urgencias (TU). Tanto el Bear 1000 como el Baby log se pueden colocar en cualquiera de las cuatro terapias, por ejemplo, un paciente neonato que ingresa al Hospital por el servicio de urgencias puede ser conectado al ventilador y manejado temporalmente en esta terapia en espera de poder ser trasladado a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, o un paciente post-quirúrgico puede ser manejado en la Terapia Quirúrgica y después de un periodo ser trasladado a la Terapia Pediátrica o a la Neonatal.

Este trabajo se enfoca en las Terapias Pediátrica, Quirúrgica y Neonatal por ser aquellas donde los ventiladores Bear 1000 y los Baby log se manejan con mas frecuencia y por mas tiempo. Esto se debe a que la estancia de los pacientes en la Terapia de Urgencias es temporal, a diferencia de las otras tres donde permanece hasta la evolución de su estado patológico. Las tres terapias varían en tamaño y en número de camas y también en el número de médicos que trabajan en cada una; este último dato representa el número de usuarios (médicos) de las Terapias. El cuadro 4.1 muestra la constitución de estas áreas de Terapia Intensiva en cuanto al número de médicos. Los médicos, tanto adscritos como residentes, rotan cada mes por las áreas que conforman los Departamentos a los que pertenecen estas Terapias; de tal modo que no siempre se encuentran los mismos médicos en los mismos puestos. En el capítulo 7 se muestra como la rotación influye en el proceso de aprendizaje.

modelo del equipo al que pertenecen. Es importante que todos los componentes de un circuito de paciente sean

Los médicos residentes que se encuentran en estas áreas de Terapia Intensiva están cubriendo su estancia de especialidad y subespecialidad. Primero deben de realizar la carrera de Médico General, después la especialidad y posteriormente la subespecialidad, para lo cual deben de cumplir varias etapas en sus estudios, según sea el caso. Estas etapas son: 3 años de Pediatría, 3 años mínimos de Especialidad Quirúrgica, y 3 años mínimos de Especialidad Médica. En las áreas de Terapia Intensiva podemos encontrar médicos residentes que buscan el grado de Médicos Pediatras hasta Subespecialistas Médicos o Quirúrgicos. Por ejemplo, en Quirófanos y en la Terapia Quirúrgica se encuentran médicos residentes de hasta nivel 8, como es el caso de los Neurocirujanos Pediatras o los Cirujanos Cardiovasculares. Los médicos residentes van rotando por periodos por las distintas terapias, sobre todo los de pediatría, médicos de primer año de residencia (R1) hasta tercer año de residencia (R3),³⁷ por lo tanto en una sola terapia es muy factible encontrar residentes de diferente grado y subespecialidades.

Cuadro 4.1
Personal Médico de las Terapias Intensivas

Terapia Intensiva	Médicos en Jefatura	Médicos adscritos o de base	Médicos residentes
Pediátrica	1	3	8
Quirúrgica	1	4	10
Neonatal	1	5	8

Fuente: Elaboración propia

El papel de los médicos adscritos³⁸ es el de guiar, enseñar y supervisar a los médicos residentes. Sin embargo, la toma de decisiones es jerárquica, esto es, la decisión la toma el médico de más alto rango de los que están a cargo de un paciente. En lo que respecta al uso de los ventiladores, todos los médicos, adscritos y residentes, son usuarios en algún

concordantes para el adecuado fincionamiento de éste con el ventilador.

³⁷ El año de residencia se abrevia con una letra R acompañada del año, por ejemplo, un médico R5 se refiere al médico residente del quinto año de estudio.

momento; ya que, todo aquel médico relacionado con el manejo de un paciente con ventilador automáticamente se vuelve usuario del ventilador. Es así como los ventiladores mecánicos tienen una gran variedad de usuarios, desde los técnicos inhaloterapeutas, médicos residentes y subespecialistas.³⁹

4.4 EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

Este departamento se encarga de administrar todo lo relacionado a la tecnología Médica con que cuenta el Hospital. Se realizan mantenimientos preventivos y correctivos a algunos de los equipos y a otros se les proporciona mantenimiento por medio de empresas comercializadoras o por el propio fabricante. Es responsabilidad del departamento de Ingeniería Biomédica vigilar que los equipos que se encuentran bajo contrato de mantenimiento, ya sea por garantía o solo por mantenimiento preventivo, sean entregados por el proveedor en las condiciones pactadas en los contratos. Es decir, deben supervisar que las rutinas de mantenimiento correspondan a las normas sugeridas por los fabricantes de los equipos y además, que el cambio de refacciones sea efectivo con refacciones nuevas y originales. Este último punto es de suma importancia pues el buen funcionamiento de un equipo depende en gran medida de un mantenimiento preventivo periódico, evitando además, los altos costos de un mantenimiento correctivo.⁴⁰

Este Departamento cuenta con 1 Jefe, 1 coordinador, 2 Ingenieros de servicio, 2 técnicos en electrónica, 2 ayudantes de servicios generales, y 1 secretaria. De los ingenieros, incluyendo el jefe, todos son ingenieros en electrónica, a excepción del coordinador que es Ingeniero Biomédico. Este Departamento pertenece a la Subdirección de Mantenimiento.

³⁸ Médicos adscritos se refiere a los médicos especialistas o subespecialistas contratados por el Hospital, los cuales trabajan en un servicio o área específica del Hospital, de acuerdo a su subespecialidad.

³⁹ Entrevistas con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria, con un Médico Subespecialista de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y con el Depto de Capacitación, Casa Flame.

⁴⁰ Todos los fabricantes de equipo médico sugieren rutinas de mantenimiento, en sus manuales de operación y mantenimiento, para diferentes periodos de trabajo hasta llegar al llamado "over-haul" que sugiere cambiar todas las refacciones del equipo por refacciones nuevas, no importando que todavía estén en buenas condiciones. Es como dejar al equipo como nuevo, esto con el propósito de garantizar la calidad del funcionamiento de un equipo médico, sobre todo en

El Departamento de Ingeniería Biomédica se responsabiliza del funcionamiento de todo el equipo del Hospital, razón por la cual regula el seguimiento de todas sus actividades:

1) Se lleva un control de asistencia de los proveedores, ya que para tener acceso a cualquiera de los equipos del Hospital, primero deben de avisar a Ingeniería Biomédica para que se hagan acompañar por uno de los ingenieros del departamento o tan solo para tener conocimiento de sus actividades.

2) Las solicitudes de atención a este departamento por parte de las diferentes áreas del Hospital, se hace por escrito y de la misma forma se hace entrega del servicio. De este modo siguen una vía formal de comunicación con las diferentes áreas del Hospital; es decir, existe un registro de cada servicio solicitado y de su solución.

3) En una bitácora también se registran las ordenes de servicio elaboradas por los proveedores, ya sea de mantenimientos preventivos o correctivos. Esta tarea, de registrar todas las actividades del departamento, tiene aproximadamente 7 años de haberse implementado.⁴¹

4.5 LOS PROVEEDORES

Este trabajo analiza los mecanismos de aprendizaje en el manejo de dos ventiladores, Bear 1000 de Bear Medical y Baby log de Draeger. Cada uno de ellos, ha sido vendido por una comercializadora que vende la marca en México. A continuación se hace una descripción de los dos proveedores.

los de soporte de vida. En entrevista con el Departamento de Ingeniería Biomédica se afirma que algunas empresas, tanto fabricantes como comercializadoras, han intentado usar refacciones no nuevas y venderlas como tales.

⁴¹ Entrevista con el Departamento de Ingeniería Biomédica.

4.5.1 Casa Plarre

Casa Plarre S.A. de C.V. es una empresa mexicana fundada en 1955 con el propósito de atender el mercado del área de la salud. Esta empresa compra, vende y fabrica equipos y aparatos médicos, al igual que instalaciones de gases medicinales.

Casa Plarre comercializa diversas marcas en México en calidad de representante exclusivo, algunas de ellas son: Allied Healthcare Products Inc., Nihon Kohden Corp. Novametrix y Draeger entre otras. El Baby log es un producto de la marca Draeger, que comercializan desde 1955. Casa Plarre tiene como política dedicarse exclusivamente a las marcas que maneja, es decir, no atiende ninguna solicitud de equipos, ya sea de mantenimiento o venta, que no sean de las marcas que representa. Desde su fundación ha buscado la especialización en tres líneas de productos: anestesia, ventilación y gases medicinales.

En lo que respecta a la fabricación, Casa Plarre vende productos de diseño y fabricación propia tales como: aparatos de anestesia, tomas de gases medicinales, equipos para aplicación de oxígeno y purificación de aire, accesorios y conexiones, entre otros. Para esta actividad, la empresa cuenta con un departamento de investigación y desarrollo encargado de crear nuevos productos y de mejorar los existentes. Esta empresa tiene varias patentes registradas.⁴²

La empresa se conforma por varias áreas o departamentos. Sin embargo los de mayor interés en la venta de un equipo son: Ingeniería de Producto, Ventas, Mantenimiento y Capacitación. Los cuatro departamentos trabajan en forma conjunta en la promoción, venta, instalación, mantenimiento y capacitación de un producto vendido.

El departamento de capacitación, que es el encargado de entrenar a los usuarios de los equipos, cuenta con 4 personas, de las cuales 2 se encargan de la parte administrativa y las

otras 2 de impartir las sesiones de capacitación. Para Casa Plarre la capacitación es un servicio asociado a la venta de sus productos.⁴³ Este departamento se encarga de entregar manuales en español a los usuarios de sus equipos y de programar con los usuarios, el número y horario de las sesiones de capacitación.

4.5.2 Grupo SIM

Se fundó en 1988 como Servicios de Ingeniería en Medicina S.A. de C.V. Actualmente es un conjunto de cuatro empresas denominado Grupo SIM, donde cada una vende un producto en específico. SIMSA es la comercializadora, PRODEMSA se encarga de vender y promocionar el mantenimiento preventivo y correctivo de diversas marcas, incluyendo las que representan a través de SIMSA. PRATSA vende servicios de capacitación y entrenamiento e IDEM es una empresa que empieza a incursionar en la ingeniería de reversa con el propósito de producir un equipo médico propio.⁴⁴

La línea de productos que Grupo SIM comercializa se concentra en cuidados intensivos y ventilación. El Bear 1000 pertenece a la marca Bear Medical, la cual representan desde 1990.

Las cuatro empresas del grupo trabajan en conjunto en la promoción, venta, mantenimiento y capacitación de un equipo. PRATSA es la encargada de la capacitación; cuenta con 4 personas más una secretaria de apoyo. Cuando Grupo SIM vende un equipo, la capacitación y los manuales del equipo ya están incluidos. Sin embargo hay productos que PRATSA puede ofrecer en venta, como manuales en español, clases de ventilación mecánica y sesiones de capacitación.⁴⁵

⁴³ Entrevista con el Ing. J.M. Soto, Casa Plarre

⁴⁴ Entrevista con Eduardo Nieva, Casa Plarre

⁴⁵ Entrevista con el Ing. Mauricio Mejía, Grupo SIM

⁴⁶ Entrevista con el Ing. Tomás Zamudio, Grupo SIM

Grupo SIM comenzó con una estrategia de mercado muy definida, la de “atención al cliente”; ahora le ha agregado la de “diversificación”. Esta es una de las razones para dividirse en cuatro empresas. Por ejemplo, PRODEMSA le da mantenimiento a los equipos que representa SIMSA, pero aparece como una empresa independiente de SIMSA. Es así como PRODEMSA puede dar servicios de mantenimiento a equipos de otras marcas distintas a las representadas por la comercializadora, incluyendo a las de la competencia y de ese modo evitan sanciones en los contratos de representación.⁴⁶ Lo mismo sucede con la capacitación, la cual ya se considera como un producto más de los que se ofrece al mercado.

4.5.3 Las diferencias entre los Proveedores

En el cuadro 4.1 se pueden observar algunas de las diferencias encontradas entre ambos proveedores, de las cuáles destacan algunas como muy significativas. Ambas empresas coinciden en el mercado de la ventilación, pero siguen estrategias opuestas, mientras Casa Plarre busca la especialización, Grupo SIM está diversificándose y quiere abarcar un mercado mas amplio. Casa Plarre fabrica equipo y dispositivos médicos de diseño propio desde hace varios años, incluso tienen patentes registradas. En el caso de Grupo SIM, éste se encuentra en la búsqueda de un desarrollo propio, y no ha registrado patentes.

Una de las diferencias tal vez mas significativas, para este trabajo, se refiere a los servicios de capacitación. En el caso de Casa Plarre, la capacitación es un servicio de la empresa en la compra de sus productos, mientras que en el Grupo SIM es considerada como uno más de los productos que el grupo vende en el mercado. Esta característica es muy importante y en el capítulo 6 se verá como influye en la transferencia de conocimiento del proveedor al Hospital.

⁴⁶ Entrevista con el Ing. Tomás Zamudio, Grupo SIM. El entrevistado afirma que: El representar una marca con carácter de exclusividad exige ciertas condiciones de trabajo, una de ellas es que no se puede tener negocios ni nexos con la

Cuadro 4.2
Los Proveedores

Proveedor	Casa Plarre	Grupo SIM
Año de Fundación	1955	1988
Línea de Productos	Anestesia, Gases Medicinales, Ventilación y Equipos de Diagnóstico.	Ventilación y Cuidados Intensivos
Equipo de Ventilación	Baby log de Draeger	Bear 1000 de Bear Medical
I & D	Si Han desarrollado diseños propios y tienen patentes registradas	Si Actualmente se realiza ingeniería en reversa en la búsqueda de productos de fabricación propia.
Estructura organizacional	En departamentos	En empresas
Estrategia de Mercado	Especialización	Atención al cliente y diversificación
Tiempo de Representación de la Marca	Desde 1955	Desde 1990
Capacitación	Es un servicio de la empresa en la compra del producto	Es un producto del Grupo
Cliente del HIM desde:	Desde la fundación de la empresa	Desde la fundación de la empresa.

Fuente: *Elaboración propia*

CAPITULO 5

LA ADQUISICION DE TECNOLOGIA DE EQUIPO DE VENTILACION MECANICA

El objetivo de este trabajo es el análisis de los mecanismos de aprendizaje en el manejo de dos ventiladores mecánicos, el Bear 1000 de Bear Medical y el Baby log de Draeger. La investigación se enfoca en dos vertientes: 1) los mecanismos de aprendizaje utilizados para el proceso de transferencia tecnológica y 2) los mecanismos de aprendizaje generados de la interacción de los diferentes usuarios de los equipos. En el capítulo 4 se hizo ya una descripción de los actores involucrados en el manejo de estos ventiladores. En este capítulo se describe la adquisición de estos equipos con el objeto de ilustrar las particularidades de cada uno de estos procesos; particularidades que influyeron los mecanismos de aprendizaje en el proceso de transferencia de conocimiento analizado en el siguiente capítulo.

El proceso de adquisición tecnológica del Bear 1000 y del Baby log es distinto por varias razones: (i) tecnológicamente son equipos diferentes, uno es pediátrico/adulto y el otro es neonatal/pediátrico, (ii) las particularidades de cada proveedor, ya descritas en el capítulo anterior y (iii) el proceso de compra de ambos ventiladores fue diferente. La sección 5.1 se refiere a la adquisición del Bear 1000 y en la sección 5.2 se describe el proceso de adquisición del Baby log. En la sección 5.3 se hace una comparación de ambos procesos.

Los equipos de ventilación mecánica del Hospital Infantil de México se encuentran resguardados en el Servicio de Terapia Respiratoria. Se tienen ventiladores de marcas como Bird, Bear Medical, Infrasonics, Puritan Bennet y Draeger, entre otros. El cuadro 5.1 describe las características de la adquisición de los ventiladores Bear 1000 de Bear Medical y Baby log de Draeger.

Cuadro 5.1
Adquisición de ventiladores Bear Medical y Draeger

EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	ADQUIRIDOS PARA SER MANEJADOS POR	AÑO DE ADQUISICIÓN
Ventilador Pediátrico/Adulto	Bear Medical	Bear 3	4	Terapia Respiratoria	1992
Ventilador neonatal		Bear Cub	7	Terapia Respiratoria	1992
Ventilador pediátrico-adulto	Bear Medical	Bear 1000	7	Terapia Respiratoria	1993
Ventilador de traslado		Bear 33 (ventilador de traslado)	2	Terapia Respiratoria	1993
Ventilador Neonatal/Pediátrico	Draeger	Baby log	6	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales	1994
Software de actualización para Baby log	Draeger	software de HF para Baby log, convirtiéndose en BL 8000 Plus	2	Donación a Terapia Respiratoria	1998

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro podemos observar que en 1993 se compraron 7 unidades del Bear 1000 y fueron destinados al Servicio de Terapia Respiratoria para su manejo. En el caso de los Baby log, se adquirieron 6 equipos en 1994 y fueron destinados directamente a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Esto es una excepción en la compra de los equipos de ventilación pues anteriormente todos se habían comprado para ser manejados por el Servicio de Terapia Respiratoria y a través de este a las diferentes terapias del hospital. Las razones de esto se mencionarán en la sección 5.2 sobre la adquisición del Baby log.

5.1 LA ADQUISICIÓN DEL BEAR 1000

Los equipos de Bear Medical fueron vendidos al Hospital por “Grupo SIM”, que en ese entonces era “Servicios de Ingeniería en Medicina”. La compra de los equipos de Bear Medical se debió a una decisión de actualizar el equipo médico de acuerdo al nivel de atención brindado por el Hospital. En la primera fase se adquirieron 4 Bear 3 y 7 Bear Cub en 1992. Para la segunda fase, en 1993, se adquirieron nuevamente equipos Bear, pero esta vez se optó por los Bear 1000 y se adquirieron 7 equipos. Las razones para adquirir este nuevo modelo fueron las siguientes: (i) ya había una relación con el proveedor, (ii) la versatilidad en las aplicaciones del Bear 1000,⁴⁷ ya que al ser un ventilador pediátrico/adulto daba un amplio margen de pacientes potenciales y, (iii) se buscaba homogeneizar lo más posible las marcas de los ventiladores para facilitar el manejo de éstos. La compra de estos equipos fue a través de licitación pública.

Una vez que los equipos fueron comprados se comenzó con la capacitación del personal del Servicio de Terapia Respiratoria y de las Terapias Intensivas, Pediátrica y Quirúrgica en forma paralela por considerarse los principales usuarios. Las sesiones de capacitación corrieron a cargo de la empresa “Servicios de Ingeniería en Medicina”. Las sesiones tenían una duración promedio de 1 hora. En la primera sesión se realizó la demostración del funcionamiento del equipo con un simulador de pulmón. A esta sesión acudieron usuarios de las dos terapias mencionadas e ingenieros del Departamento de Ingeniería Biomédica, de estos últimos fue su única sesión. Después de la demostración, el ventilador se dejó funcionando con el simulador de pulmón, para que los interesados, pudieran manejarlo. Actualmente se siguen proporcionando sesiones de capacitación por parte del proveedor en caso de ser solicitadas por los usuarios del Hospital. La razón de continuar con la capacitación radica en el sistema de enseñanza de la pediatría y sus diversas áreas de especialización. Debido a que los médicos rotan por todas las terapias, constantemente se tienen médicos que no saben manejar los equipos.⁴⁸

⁴⁷ Entrevistas con el Gerente de PRATSA, Grupo SIM, y con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria.

⁴⁸ Entrevistas con el Depto de Capacitación Casa Plarre, con el Gerente de PRATSA, Grupo SIM, y con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria.

En el proceso de transferencia del equipo, el Servicio de Terapia Respiratoria participó activamente junto con el proveedor para garantizar el aprendizaje en el manejo del equipo. Este servicio solicitó un número mayor de sesiones de capacitación que las terapias intensivas debido al nivel de manejo que los Técnicos inhaloterapeutas deben tener del equipo.⁴⁹ Esta relación entre “Servicios de Ingeniería en Medicina” y el Servicio de Terapia Respiratoria favoreció la transferencia de conocimiento sobre el equipo; sin embargo esta relación duró poco y se vio afectada por un cambio en la calidad de la atención del proveedor, la cual, con el tiempo se volvió mas limitada.⁵⁰

La interacción entre el proveedor y las Terapias ha tenido lugar solo cuando alguna de las Terapias ha solicitado una sesión de capacitación o cuando ha aceptado una sesión de demostración de algún nuevo equipo o accesorio por parte del proveedor. El Bear 1000 cuenta con una pantalla, incorporada en el equipo, que despliega importantes herramientas en el manejo de la ventilación mecánica. Es decir proporciona datos gráficos y numéricos del estado del paciente y de la forma en que está siendo manejado por el ventilador. De los usuarios entrevistados, la mayoría coincidió en que la interpretación de los datos proporcionados por la pantalla es lo que más les dificulta el manejo del equipo. Incluso existe la afirmación de que los Bear 1000 no son explotados en todas sus capacidades por la dificultad de interpretación y manejo de toda la información proporcionada por el equipo.⁵¹

Hace 7 años que se adquirieron los Bear 1000 y si bien la empresa “Bear Medical” ha desarrollado las actualizaciones del equipo con el propósito de modernizar su tecnología, el Hospital no ha actualizado el equipo. La opción de actualizar los ventiladores no es una decisión fácil ni viable para el Hospital debido a que no solo se trata de la compra del software, como en muchos casos, sino del cambio del panel central de comandos y de la pantalla del equipo; lo anterior significa cambiar la mayor parte del equipo. Cuando se hizo

⁴⁹ Ni el proveedor, ni el Servicio de Terapia Respiratoria conservan algún registro de cuantas sesiones de capacitación se llevaron a cabo, sin embargo, ambos coinciden en que se solicitaron un número mayor que las solicitadas por las terapias intensivas.

⁵⁰ Entrevistas con el Departamento de Ingeniería Biomédica, y con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria.

⁵¹ Entrevistas con Médicos usuarios y Técnicos del Servicio de Terapia Respiratoria

la compra no se contemplaron los gastos futuros de actualización por no existir aún la oferta de ello por parte del fabricante. El resultado es que se decidió no actualizar los Bear 1000 por incurrir en un alto costo para el Hospital.⁵²

El mantenimiento de estos ventiladores siempre ha sido proporcionado por “Grupo SIM” por ser el representante exclusivo de la marca. Cada año se renuevan contratos de mantenimiento que incluyen un programa de varios mantenimientos preventivos al año y todos los correctivos necesarios.

Las personas entrevistadas del Servicio de Terapia Respiratoria y del Departamento de Ingeniería Biomédica, coinciden en que hay un nivel de satisfacción menor del servicio proporcionado por el proveedor con relación al servicio proporcionado al inicio de la relación. Esto se debe a dos razones: (i) como usuarios sienten que el nivel de atención que reciben ha disminuido y, (ii) los costos de los contratos de mantenimiento se han elevado demasiado, considerando que los ventiladores se encuentran en perfectas condiciones físicas y de trabajo pues en todo el tiempo que llevan en el Hospital se les ha proporcionado el mantenimiento sugerido por el fabricante, lo que disminuye considerablemente los índices de falla en el funcionamiento.⁵³

5.2 LA ADQUISICIÓN DE LOS BABY LOG

La venta de los ventiladores Baby log al Hospital fue hecha por Casa Plarre en 1994. Fueron adquiridos directamente por la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). La forma en que estos equipos se adquirieron fue un tanto diferente a lo acostumbrado en el Hospital, ya que todo el equipo de ventilación siempre había sido adquirido para ser manejados por el Servicio de Terapia Respiratoria.

⁵² Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

⁵³ Entrevistas con el Departamento de Ingeniería Biomédica, y con el Servicio de Terapia Respiratoria

A raíz de la construcción de las nuevas instalaciones del Hospital, se planeó el diseño de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales más moderna de América Latina. Se decidió comprar el equipo de cuidados intensivos neonatales más completo y de mayores alcances tecnológicos en ese momento y que hasta ahora lo sigue siendo.⁵⁴ Los equipos seleccionados fueron de Draeger, una marca alemana especializada en cuidados intensivos. Se adquirieron estaciones de cuidados intensivos e intermedias completas, es decir ventilador, monitor y lámparas para tratamientos de fototerapia. Los tres equipos trabajan en conjunto para un mejor monitoreo, control y cuidado del paciente.⁵⁵

La compra del equipo se hizo por licitación pública resultando ganador Casa Plarre. La venta, entrega e instalación del equipo se negoció directamente con el jefe del Departamento de Neonatología. En este caso, a diferencia de los Bear 1000, no hubo una fase de demostración del equipo ya que debido al alto costo de éstos no se contaba con ninguno en el país. Hasta el momento el Hospital Infantil de México es el único Hospital en nuestro país que cuenta con esta tecnología.⁵⁶

El contacto del proveedor con el Servicio de Terapia Respiratoria al momento de instalar los equipos y de entrenar a los usuarios fue nula pues las negociaciones se hicieron directamente con la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. En lo que respecta a Ingeniería Biomédica, solo se le solicitó participación para verificar el buen estado de los equipos en el momento de la recepción de éstos.

La capacitación impartida fue en un principio solo para los médicos de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, que eran los únicos usuarios, ya que estos ventiladores no se encontraban resguardados por el Servicio de Terapia Respiratoria.

El hecho de que los médicos de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales se tuvieran que encargar por completo de los ventiladores trajo como consecuencia

⁵⁴ Entrevista con Casa Plarre, y con Médico Subespecialista de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

⁵⁵ Entrevista con el Depto de Ingeniería de Producto, y con Casa Plarre

⁵⁶ Entrevista con Casa Plarre

dificultades en la administración de los mismos. Esto se debió a la carga de trabajo en la terapia y al poco conocimiento sobre el cuidado, limpieza y mantenimiento de este tipo de equipos y sus accesorios.⁵⁷ De este modo, los Baby log comenzaron a dar problemas en su manejo técnico y administrativo. La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales comenzó a solicitar ventiladores al Servicio de Terapia Respiratoria y a reportar fallas de los Baby log al Departamento de Ingeniería Biomédica. Ante esta problemática el Servicio de Terapia Respiratoria solicitó a la Dirección del Hospital el resguardo de los Baby log argumentando que el beneficio de estos equipos podía extenderse para pacientes de hasta 20 Kg. y no solo neonatales. La petición también se respaldó en la incidencia de reportes de fallas en el equipo al Departamento de Ingeniería Biomédica.⁵⁸

Para 1998 el Director del Hospital decidió dejar los Baby log en resguardo del Servicio de Terapia Respiratoria para ampliar el número de pacientes que podían beneficiarse con el uso de este ventilador. El Servicio de Terapia Respiratoria comenzó como al principio de cualquier compra, el proveedor impartió la capacitación a los técnicos de este Servicio y nuevamente al personal médico de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales para ayudarles a perfeccionar el manejo del ventilador y sus accesorios.⁵⁹

Actualmente los técnicos del Servicio de Terapia Respiratoria han logrado dominar el equipo e incluso uno de los técnicos de esta área realizó una tesis sobre el manejo del Baby log. La forma de trabajar del Servicio de Terapia Respiratoria y la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales deja ver que se han construido canales de comunicación entre ambas áreas, facilitando el intercambio de información para el uso y manejo del Baby log. Sin embargo, de los técnicos y médicos entrevistados, todos coinciden en afirmar que el Baby log no está siendo explotado en toda su capacidad y lo atribuyen principalmente a problemas en el manejo de la información y de la interpretación de datos que el equipo proporciona.⁶⁰

⁵⁷ Entrevistas con el Depto. de Capacitación de Casa Plarre, y con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

⁵⁸ Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

⁵⁹ Entrevistas con el Jefe del Departamento de Ingeniería Biomédica, la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria, y el Depto. de Capacitación de Casa Plarre.

⁶⁰ Entrevistas con el Servicio de Terapia Respiratoria y con médicos usuarios.

En lo que respecta a la vigencia de la tecnología, los nuevos desarrollos de la empresa Dräger para la ventilación neonatal permiten actualizar los ventiladores Baby log con tan solo la incorporación de dicho software en el equipo. Este ventilador presenta la ventaja de ser modular y aceptar los nuevos desarrollos del fabricante sin desperdiciar lo ya adquirido. Para este propósito, en 1998 el Servicio de Terapia Respiratoria logró la donación de dos paquetes de actualización por parte del proveedor. Este software permitió que dos de los ventiladores adquiridos en 1994 se convirtieran a BL 8000 Plus, el cual ofrece nuevas opciones de tratamiento como la modalidad de ventilación de alta frecuencia.⁶¹ Actualmente se tiene ya la autorización por parte del Hospital para la compra de 4 paquetes de actualización y así poder modernizar los 4 ventiladores restantes.

5.3 COMPARACIÓN ENTRE LOS PROCESOS DE ADQUISICIÓN DEL BEAR 1000 Y DEL BABY LOG

Al principio de este capítulo se mencionaron los elementos que diferenciaban los dos procesos de transferencia tecnológica, y que por ende influyen los procesos de aprendizaje. Los elementos mencionados son: (i) la diferencia tecnológica de los equipos, (ii) las diferencias en la conducta y estrategia de los proveedores de los equipos, y (iii) las diferencias en el proceso de compra de los ventiladores.

Para el caso del Bear 1000, la decisión de compra se justificó en la necesidad de atender una mayor demanda de pacientes; el Bear 1000 que es un ventilador pediátrico-adulto, con opción a neonatal, ofrecía ser usado en cualquier área del Hospital. Es importante destacar que éste fue el argumento principal para la decisión de compra, sin embargo al paso del tiempo la decisión no resultó ser tan buena pues llevó a incurrir en altos costos de actualización del equipo ya que su diseño no incorpora al 100% la tecnología modular y no es suficiente con la compra del software. Lo anterior implica que el

⁶¹ Entrevistas con Casa Plena y con el Servicio de Terapia Respiratoria.

reemplazo de algunas piezas sea muy costoso, por lo tanto se decidió continuar operando el equipo sin la actualización.

En lo que respecta a las características del proveedor, en un principio su conducta dejaba ver que su principal estrategia de mercado era la de atención al cliente, la cual en ese tiempo, cuando se vendieron los equipos de Bear Medical, la distinguía del resto de las empresas dedicadas a la ventilación.⁶² Esta estrategia, y tal vez por que era una empresa joven, le permitía brindar atención inmediata y continua a sus clientes. Al paso del tiempo Servicios de Ingeniería en Medicina creció y con su expansión comenzó a promulgar una estrategia de diversificación.⁶³ Esta nueva estrategia trajo consigo que algunos servicios como la capacitación, la asesoría, los manuales, información de actualización, etc. comenzaran a tener un costo, pues ahora ya no son un servicio asociado a la venta del equipo, sino un producto más de la empresa. De hecho Grupo SIM tiene una empresa dedicada 100% a los aspectos de asesoría, capacitación y transferencia de conocimiento sobre el manejo del equipo que ofrece.

Todo lo anterior sugiere que el proceso de transferencia del Bear 1000 resultó en una inversión poco fructífera a largo plazo, debido a los altos costos de actualización y a una relación deteriorada con el proveedor debido al cambio en su estrategia de mercado. Sin embargo ha representado una importante fuente de conocimiento para el Hospital Infantil de México por varias características del proceso de transferencia de conocimiento analizadas en el siguiente capítulo.

En el caso de los Baby log la decisión de compra marcó todo el desarrollo del proceso de transferencia de estos ventiladores. Se compraron justificando el equipamiento de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales más moderna del país. Para esto se escogieron los equipos más sofisticados, pero el no haber incluido al Servicio de Terapia Respiratoria en la compra del equipo de ventilación afectó la planeación adecuada del manejo de los

⁶² Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria, y con el jefe del Departamento de Ingeniería Biomédica.
⁶³ Cuando se compraron los equipos de Bear Medical a Servicios de Ingeniería en Medicina, esta era una empresa relativamente joven y con una sola sucursal en la Cd. de México. Actualmente cuenta con sucursales por todo el país.

equipos. Es decir, cuando se adquirió este equipo, se argumentó que serían destinados únicamente a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales por ser ventiladores puramente neonatales, lo cual resultó ser falso pues los equipos se pueden conectar a un paciente de hasta 20 Kg. Argumento que después sustentó la solicitud del STR de pedir en resguardo los equipos y así poder extender el beneficio de ellos a un mayor número de pacientes que se beneficiarían con las potencialidades técnicas y médicas que ofrecen los Baby log.

La falta de coordinación de las áreas encargadas del manejo de los ventiladores Baby log trajo como consecuencia que el conocimiento acumulado en una área no haya sido aprovechado por otra y aún más, que a nivel del Hospital no sea la base en la toma de decisiones. El proceso de transferencia tuvo una primera etapa no exitosa y se tuvo que comenzar como al principio del proceso.

Sin embargo, la elección de estos equipos resultó más acertada como una buena inversión en el largo plazo pues actualmente se van a adquirir 4 paquetes de actualización, además de otros dos que fueron donados por el proveedor. Este aspecto resulta muy positivo en lo que respecta a los procesos de aprendizaje, ya que al ser un proceso acumulativo y permanecer en una misma línea tecnológica, le permite al Hospital aprovechar el conocimiento ya acumulado. Por lo tanto la inversión en el proceso de aprendizaje, sobre las nuevas capacidades del equipo será menor que si se comenzara desde el principio en otra línea de equipos.

CAPITULO 6

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO PARA EL MANEJO DE LOS VENTILADORES BEAR 1000 Y BABY LOG

En este capítulo se describe la transferencia de conocimiento en la interacción del proveedor con cada una de las áreas involucradas en el manejo del Bear 1000 y del Baby log.⁶⁴ Como ya se mencionó anteriormente, hay tres áreas del Hospital involucradas en el manejo de los ventiladores: el Servicio de Terapia Respiratoria, las Terapias Intensivas y el Departamento de Ingeniería Biomédica (ver figura 4.1). La transferencia de conocimiento por parte del proveedor acerca de las particularidades técnicas del equipo y de su operación a cada una de estas áreas ha sido distinta por la naturaleza de cada usuario: técnicos, médicos e ingenieros. La transferencia de conocimiento entre estas áreas ha sido importante en la construcción de un aprendizaje organizacional, tema que será abordado en el siguiente capítulo.

En la sección 6.1 se aborda la transferencia de conocimiento para el caso del Bear 1000 ~~seguido~~ del caso del Baby log en la sección 6.2. En la sección 6.3 se concluye con una comparación de ambos procesos.

6.1 El Proceso de Transferencia de Conocimiento del proveedor del Bear 1000

La transferencia de conocimiento sobre el manejo del Bear 1000, a través de la ~~interacción con el proveedor del equipo, se analiza en dos etapas caracterizadas por el~~

⁶⁴ La relación proveedor-usuario se caracteriza por un aprendizaje interactivo que se sustenta en el intercambio de conocimiento entre los agentes. El intercambio puede ser por medios formales o informales y el conocimiento transferido puede ser tácito o codificado. En el presente trabajo no se analiza el aprendizaje interactivo de ambos agentes, aunque no se duda de su existencia. La delimitación del tema solo incluyó el aprendizaje de los usuarios y en forma más específica del Hospital Infantil de México.

cambio de estrategia del proveedor. En la primera etapa, con la empresa “Servicios de Ingeniería en Medicina” y en la segunda con el “Grupo SIM”.

En la primera etapa, cuando los equipos fueron adquiridos de la empresa “Servicios de Ingeniería en Medicina”, las tres áreas usuarias fueron involucradas en la recepción de los ventiladores. El Servicio de Terapia Respiratoria y el Departamento de Ingeniería Biomédica se encargaron de recibir y revisar los ventiladores. En ese momento se hizo entrega de manuales de usuario y mantenimiento. Los manuales de usuario se quedaron en resguardo del Servicio de Terapia Respiratoria y los manuales de Mantenimiento en el Departamento de Ingeniería Biomédica, por corresponder al tipo de conocimiento que le interesaba a cada área. Al Jefe de la Terapia Pediátrica también le fue proporcionado un manual de usuario para su área.⁶⁵

Después, miembros de las tres áreas estuvieron presentes en la demostración del equipo y en la primera sesión de capacitación.⁶⁶ El Servicio de Terapia Respiratoria y la Terapia Pediátrica tuvieron varias sesiones de capacitación por parte del proveedor. Al principio las capacitaciones eran conjuntas, es decir, para técnicos y médicos. Sin embargo se tuvieron que separar porque los requerimientos de ambos usuarios eran distintos. Los médicos se inclinaban más por aspectos de manejo y aplicaciones clínicas y los técnicos por cuestiones de manejo, mantenimiento y también de aplicaciones al igual que los médicos. La frecuencia en las sesiones de capacitación fue mayor en el caso del Servicio de Terapia Respiratoria, y en las Terapias se solicitaba la presencia del proveedor cuando se presentaba algún problema en el manejo del equipo.⁶⁷

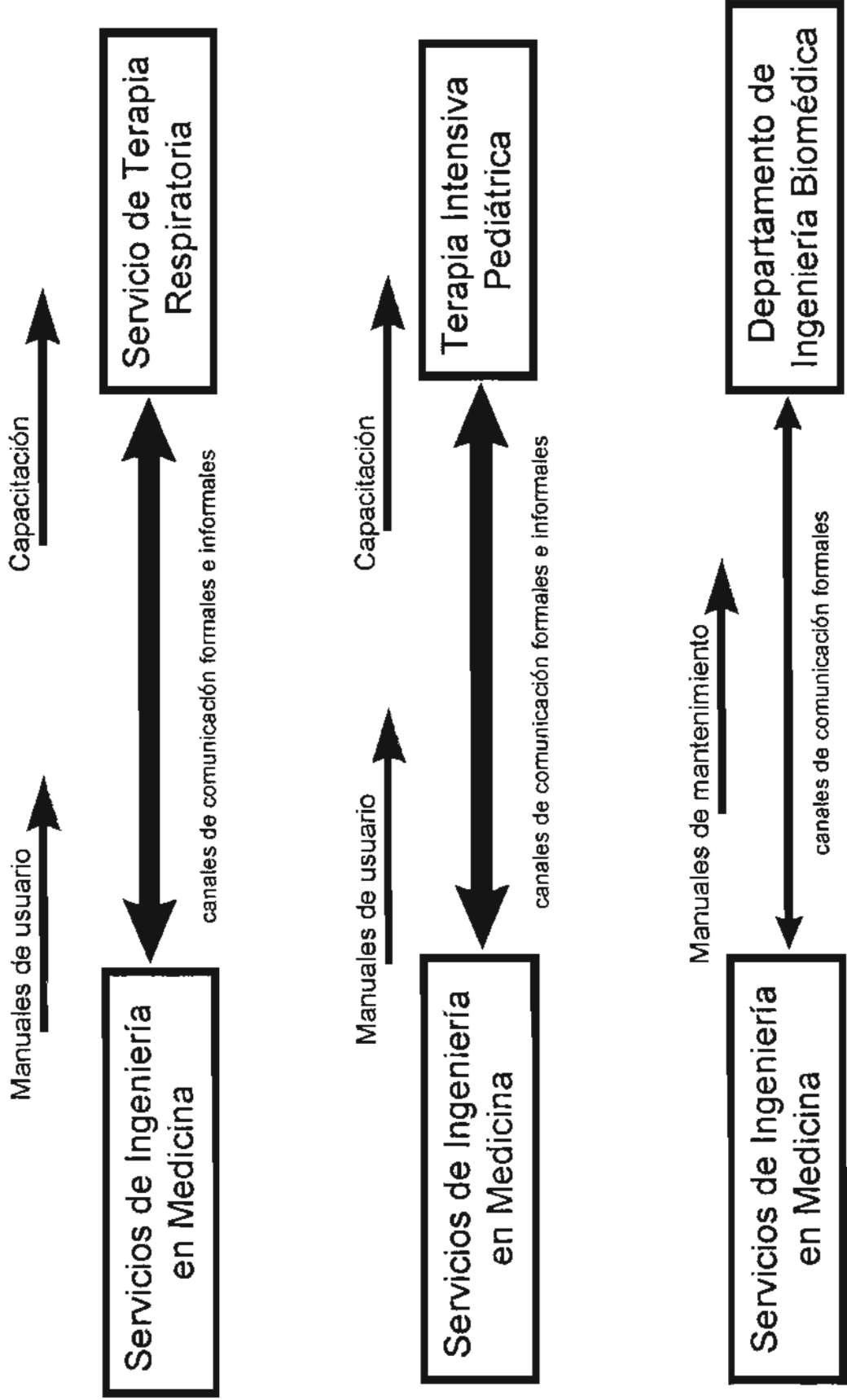
La figura 6.1 ilustra las características de la relación entre el proveedor (“Servicios de Ingeniería en Medicina”) y los usuarios. En la figura se puede observar que la transferencia de conocimiento fue por medios formales e informales y el conocimiento transferido fue de tipo codificado (manuales y capacitación).

⁶⁵ Entrevista con el Departamento de Ingeniería Biomédica

⁶⁶ la cual fue la única sesión que contó con la asistencia del Departamento de Ingeniería Biomédica.

⁶⁷ Entrevistas con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria y con el Gerente de PRATSA del Grupo SIM

Figura 6.1
Características de la relación entre el proveedor, Servicios de Ingeniería en Medicina, y los usuarios.



Nota: El grosor de la línea indica la intensidad de la relación.

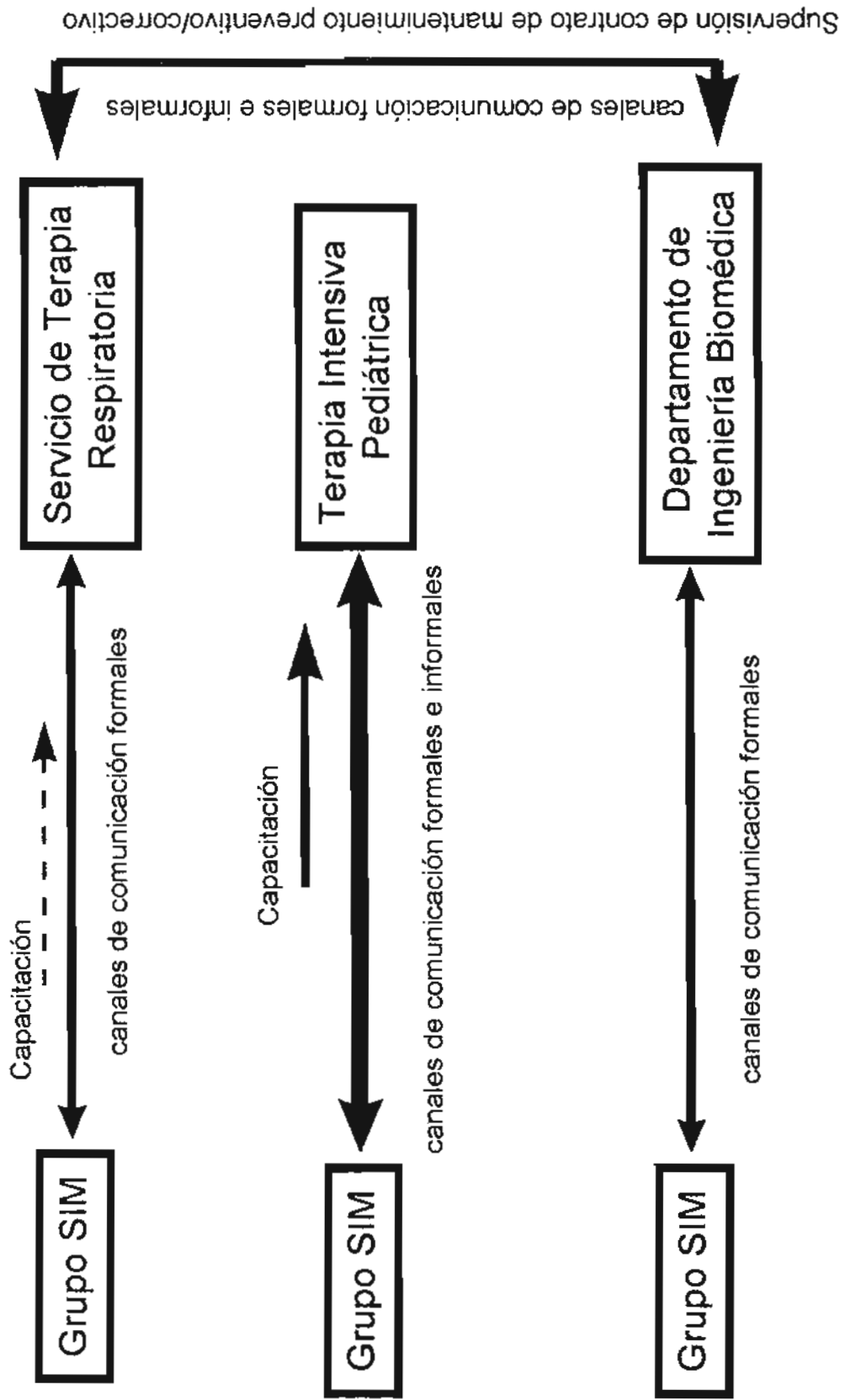
La relación del proveedor y los usuarios se ilustra en tres partes. En la primera parte se puede ver que el tipo de relación del proveedor con el Servicio de Terapia Respiratoria se caracterizaba por canales de comunicación formales e informales⁶⁸ por los cuales se transfirieron manuales de usuario, capacitación sobre el manejo de los ventiladores, participación en las sesiones de enseñanza del Servicio, e información relacionada a la ventilación mecánica. En la segunda parte podemos ver la relación del proveedor con la Terapia Intensiva Pediátrica, la cual se caracterizó por canales de comunicación formales e informales y el conocimiento transferido fue a través de manuales de usuario y de sesiones de capacitación. Es importante aclarar que las sesiones de capacitación se impartieron con el equipo presente, un simulador de pulmón para poder hacer pruebas, y sin utilizar ningún otro tipo de herramienta didáctica.⁶⁹ Estas sesiones se impartieron en el lugar de trabajo, o sea en el área de Terapia Intensiva o la del Servicio de Terapia Respiratoria, según fuera el caso. En la tercera parte se observa que en la relación con el Departamento de Ingeniería Biomédica la transferencia fue menos intensa, solo existieron canales de comunicación formales y el conocimiento transferido fue a través de la entrega de manuales de usuario y mantenimiento. Esta tipo de relación se debió principalmente a que este Departamento debe supervisar la entrega de los equipos al Hospital y los programas de mantenimiento preventivo y correctivo realizados por el proveedor.

Para la etapa 2 la relación del proveedor ("Grupo SIM") con las tres áreas usuarias, ilustrada en la figura 6.2, cambió en forma radical por varias razones. La primera y al parecer la más importante es que la empresa cambió de estrategia de mercado, la cual pasó de ser de atención al cliente a la diversificación, como se describe en el capítulo 4. Esta nueva estrategia propició cambios en la conducta del proveedor, volviéndose menos satisfactoria para el Departamento de Ingeniería Biomédica y para el Servicio de Terapia Respiratoria.

⁶⁸ Los canales formales se refieren a solicitudes por escrito, entrega formal de algún pedido por el Departamento de Compras del Hospital, etc. Por canales informales se entiende una relación menos formal que no tiene que quedar registrada en alguno orden de servicio, solicitudes atendidas por teléfono, etc.

⁶⁹ Con herramienta didáctica nos referimos a imágenes proyectadas (diapositivas, acetatos, etc.) o algún material escrito que se le proporcione a los asistentes (contenido de la sesión).

Figura 6.2
Características de la relación entre el proveedor, Grupo SIM, y los usuarios



Nota: El grosor de la línea indica la intensidad de la relación.

Ambos departamentos argumentan que el proveedor no les proporciona la misma calidad de atención⁷⁰ que al principio, refiriéndose tanto a la asesoría como al mantenimiento. Además el costo de sus servicios se ha elevado más de lo que el Hospital considera como adecuado.⁷¹ Estos aspectos han vuelto la relación muy rígida y han deteriorado los canales de comunicación del proveedor con Terapia Respiratoria e Ingeniería Biomédica, pues ambas áreas supervisan el desempeño del proveedor. La figura 6.2 ilustra la relación del Grupo SIM y las áreas usuarias.

Si se compara la figura 6.1 con la 6.2 se puede observar como la relación entre el "Grupo SIM" y el Servicio de Terapia Respiratoria se volvió más rígida y menos intensa por la disminución en la calidad de la atención. La evidencia sugiere que el crecimiento del proveedor y su cambio de estrategia lo llevaron a descuidar al Hospital Infantil en la búsqueda y/o labor de nuevos clientes.⁷² En esta segunda fase los canales de comunicación son solo formales, ya que la atención a los usuarios es bajo una solicitud de servicio por escrito y además ya no hay transferencia de conocimiento. La relación se ha limitado a los programas de mantenimiento por ser los representantes exclusivos de la marca Bear Medical.⁷³ La transferencia de nuevo conocimiento desarrollado por la empresa Bear Medical para la actualización de los ventiladores no es un proceso factible pues los costos para el Hospital son muy elevados y ha decidido no asumirlos. Probablemente la relación con el proveedor tenga un tiempo de vida igual al de los ventiladores Bear 1000 para el Hospital. La razón principal del deterioro de la relación parece ser de tipo institucional pues no se logró la "formación de relaciones selectivas y durables basadas en el grado de cooperación de los participantes".⁷⁴ En lo que respecta a la relación con el área de la

⁷⁰ De las entrevistas con El Departamento de Ingeniería Biomédica y el Servicio de Terapia Respiratoria se desprende que con el concepto "calidad de la atención" se refieren a la cantidad, frecuencia, tiempo de respuesta y efectividad de la atención brindada.

⁷¹ De acuerdo al Departamento de Ingeniería Biomédica, el Grupo SIM al tener el contrato de exclusividad de la marca envase los costos del mantenimiento, a tal punto que este año no se aceptó la propuesta del proveedor para el contrato de mantenimiento anual por considerar que excedía los límites permisibles. El proveedor hizo una nueva oferta con un costo menor.

⁷² Entrevistas con el Departamento de Ingeniería Biomédica, el Servicio de Terapia Respiratoria y con Grupo SIM.

⁷³ Entrevista con el Departamento de Ingeniería Biomédica: "La relación a través del mantenimiento ha continuado por representar un importante negocio para el proveedor"

⁷⁴ Hernández, 1998

Terapia Pediátrica, ésta se ha mantenido prácticamente igual que al principio de la relación. Se conservan los canales formales e informales de comunicación, se siguen brindando sesiones de capacitación cuando son requeridas y se hacen demostraciones de equipo nuevo que incluso se llega a quedar un tiempo en demostración dentro de las instalaciones de la Terapia para que pueda ser usado por los médicos de esta área.

La relación con el Departamento de Ingeniería Biomédica ha permanecido sin cambio. Los canales de comunicación son formales y no hay transferencia de conocimiento del proveedor a este Departamento. El soporte para el intercambio no se ha podido construir debido a las fallas en la relación pues el grado de cooperación y la confianza entre los participantes no es lo suficientemente fuerte. Existe recelo por parte de los proveedores a capacitar a los Ingenieros de este Departamento por considerar este conocimiento como una de sus ventajas competitivas. Ambos actores saben que la supervisión de las sesiones de mantenimiento representan una oportunidad para el aprendizaje para el Departamento de Ingeniería Biomédica y por lo tanto el proveedor la realiza con la mayor discreción posible.⁷⁵

Comparando las figuras 6.1 y 6.2 se puede observar que para la etapa 2 se construyeron canales de comunicación entre el Servicio de Terapia Respiratoria y el Departamento de Ingeniería Biomédica.⁷⁶

La transferencia de conocimiento del proveedor, primero “Servicios de Ingeniería en Medicina” y después “Grupo SIM”, hacia las áreas usuarias del Bear 1000 consistió de sesiones de capacitación y manuales de usuario y servicio. La capacitación se impartió para el Servicio de Terapia Respiratoria y los médicos de la Terapia Intensiva Pediátrica. Los manuales de uso se distribuyeron en las tres áreas, quedándose la mayoría en el Servicio de Terapia Respiratoria. Los manuales de servicio se resguardaron en el Departamento de Ingeniería Biomédica.

⁷⁵ Entrevista con el jefe del Departamento de Ingeniería Biomédica.

⁷⁶ Este punto será tratado en la sección 7.2, donde se analizan los elementos del aprendizaje organizacional del Hospital Infantil de México para el manejo del Bear 1000.

Cabe destacar que el entrenamiento de los usuarios es a través de sesiones de capacitación que se dan en forma aislada y las cuales no forman parte de un curso que se haya diseñado para ese propósito;⁷⁷ y con la característica de que no se evalúa el conocimiento adquirido por los asistentes; las sesiones de capacitación impartidas por el proveedor “Servicios de Ingeniería en Medicina” se concentraron en una demostración física de las capacidades y modos de trabajo del equipo. Además en estas sesiones no se contempló al Departamento de Ingeniería Biomédica. A este Departamento solo se le hizo entrega de los manuales de servicio del equipo.

En resumen se puede decir que la transferencia de conocimiento del proveedor hacia el Hospital solo se basó en la entrega de conocimiento codificado, no hubo socialización de conocimiento tácito pues el proveedor no interactuó con los usuarios en el manejo cotidiano de los ventiladores. No hubo ninguna herramienta de evaluación por parte del proveedor para verificar que el conocimiento estuviera siendo bien asimilado o por lo menos recibido. El resultado más importante es que actualmente no hay transferencia de conocimiento del proveedor hacia el Hospital.

6.2 El Proceso de Transferencia de Conocimiento del Proveedor del Baby log

El proceso de transferencia de conocimiento del Baby log también se analiza en dos etapas. La primera se caracteriza por la ausencia del Servicio de Terapia Respiratoria en el proceso de transferencia, donde los ventiladores, al momento de la compra, se asignan directamente al resguardo de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. La segunda etapa surge de una crisis en el manejo de estos equipos y tiene como hecho relevante el que los ventiladores se trasladan al Servicio de Terapia Respiratoria para su resguardo y

⁷⁷ Con un curso nos referimos a un determinado número de sesiones con una duración predeterminada, un contenido establecido y programado, que se preparen un documento o un archivo con los temas a tratar en cada sesión; y que además, sea impartido con material de apoyo como imágenes y sesiones de práctica.

manejo; de este modo el proceso de adquisición de conocimiento con el proveedor vuelve a comenzar.

La primera etapa se puede observar en la figura 6.3 y corresponde a la adquisición de los ventiladores. Estos equipos fueron asignados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales por considerarse puramente neonatales y por lo tanto no era posible que otra área los utilizara. Al momento de la entrega de los equipos el Departamento de Ingeniería Biomédica apoyo a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en la recepción de éstos.

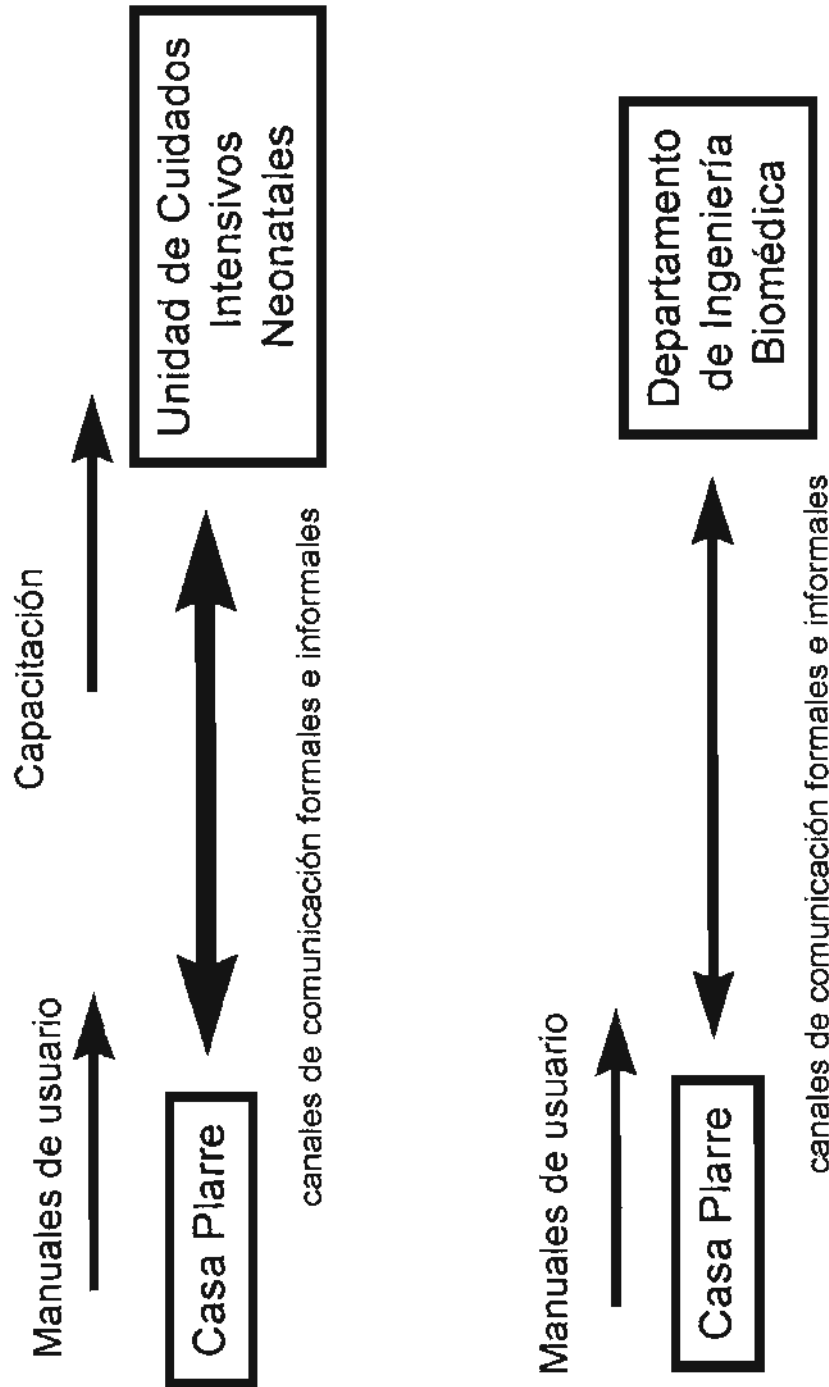
El Servicio de Terapia Respiratoria no fue considerado en el trámite. El proveedor hizo entrega de manuales de usuario en idioma español y en lo que respecta a los manuales de mantenimiento, se entregó al Hospital los diagramas de la circuitería interna del equipo en microfichas.⁷⁸ La capacitación se dio solo para los médicos de la Terapia Neonatal.

En la figura 6.3 se pueden observar las características de la primera etapa, donde resalta la poca participación de Ingeniería Biomédica y la no participación del Servicio de Terapia Respiratoria. La transferencia de conocimiento se limitó a la entrega de manuales de usuario y a sesiones de capacitación. Las sesiones de capacitación se centraron en aspectos de manejo y de aplicaciones clínicas para no dar lo mismo que ya tenían con el manual de usuario, sin embargo las características de estas sesiones se asemejan mucho a las analizadas en la sección anterior; es decir, no formaban parte de un curso de capacitación diseñado para el aprendizaje de los usuarios de estos equipos. No hubo ningún tipo de evaluación del conocimiento transferido por el proveedor y del adquirido por los usuarios, y no fue impartido en una área designada para ese propósito, las sesiones fueron impartidas en las instalaciones de la Terapia. Además es importante señalar que estas sesiones de capacitación fueron las primeras que el proveedor impartió sobre el Baby log, ya que estos equipos eran los primeros en su tipo en México. La figura 6.3 que se refiere a esta primera etapa nos muestra como la relación de Casa Plarre con la Unidad de cuidados Intensivos Neonatales y con el Departamento de Ingeniería Biomédica se sustenta en

⁷⁸ El Departamento de Ingeniería Biomédica no cuenta con un lector de microfichas, lo cual no le da acceso al conocimiento codificado y por lo tanto no lo puede hacer suyo.

canales de comunicación formales e informales los cuales se han construido a lo largo de más de 50 años de relación.

Figura 6.3
Etapa 1
Características de la relación entre el proveedor, Casa Plarre, y los usuarios



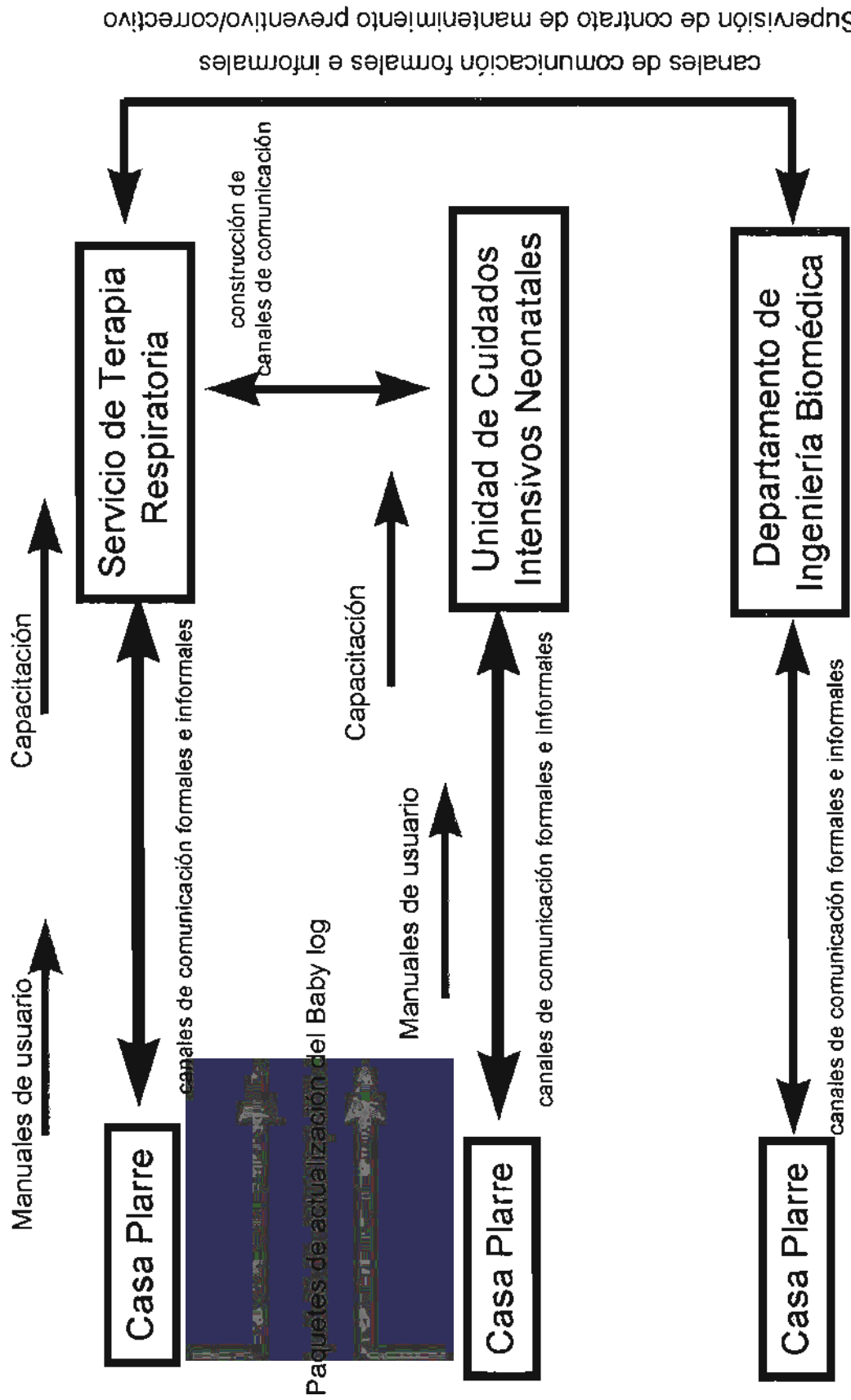
Nota: El grosor de la línea indica la intensidad de la relación.

En la segunda etapa se le proporcionó manuales y capacitación al Servicio de Terapia Respiratoria y junto con el Departamento de Ingeniería Biomédica comenzó a supervisar los programas de mantenimiento. Se capacitó nuevamente al personal de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y el Departamento de Ingeniería Biomédica continuó sin cambios con respecto a la etapa 1. Como se puede ver en la figura 6.4 la relación del proveedor con las tres áreas es a través de canales de comunicación formales e informales. La estrategia de especialización que la empresa proveedora ha seguido le ha permitido mantener un nivel de atención constante que los usuarios califican como satisfactorio. La relación se está fortaleciendo y lo que viene es la concreción de la transferencia del nuevo conocimiento desarrollado por Draeger para la actualización de sus ventiladores.

La transferencia de conocimiento de Casa Plarre al Hospital Infantil de México se engloba principalmente en conocimiento codificado, al igual que en el caso del Bear 1000. Se entregaron manuales de usuario y se impartieron sesiones de capacitación aisladas sin formar parte de un paquete. Se puede decir que el proceso de transferencia de conocimiento del proveedor al Hospital en la etapa 1 no tuvo éxito por problemas organizacionales de coordinación del Hospital Infantil de México al no incluir al Servicio de Terapia Respiratoria en la adquisición de los Baby log. Esta característica es analizada en el siguiente capítulo como una de las fallas en el proceso de Aprendizaje Organizacional del Hospital Infantil de México.

La etapa 2 se caracteriza por incluir al Servicio de Terapia Respiratoria en el manejo de los Baby log y por un aumento en la intensidad de la relación entre las tres áreas usuarias. El hecho de haber logrado que el proveedor donara dos de los seis paquetes de actualización para los ventiladores habla de la existencia de canales de comunicación que permitieron un acuerdo benéfico para ambas partes, pues la adquisición y sobre todo aceptación de las actualizaciones indica que el Hospital se va a mantener por más tiempo en la misma línea

Figura 6.4
 Etapa 2
 Características de la relación entre el proveedor, Casa Plarre, y los usuarios



Nota: El grosor de la línea indica la intensidad de la relación.

tecnológica de ventilación mecánica. Para el Hospital representa un acierto en la inversión de conocimiento pues el conocimiento ya acumulado en los equipos de Draeger le sirve de plataforma para recibir y asimilar las nuevas aplicaciones. Para el proveedor representa un acierto a su estrategia de mercado, la especialización, pues si el Hospital continua en esta línea tecnológica lo hace junto con el proveedor de la tecnología, Casa Plarre.

6.3 Comparación entre los dos procesos

Si comparamos ambos procesos de transferencia de conocimiento del proveedor podemos observar que el conocimiento transferido por ambos se concentra en conocimiento codificado, esto es, manuales de usuario y/o servicio, y de sesiones de capacitación. No hay transferencia de conocimiento tácito debido a dos aspectos: (i) Los Ingenieros representantes de las empresas proveedoras no permanecen tiempo suficiente en el campo de trabajo y en situaciones reales interactuando con los técnicos inhaloterapistas y con los médicos usuarios; (ii) No están dispuestos a compartir su experiencia en el mantenimiento de los equipos pues para ellos representa una ventaja competitiva. La capacitación, en ambos casos, es bajo los mismos criterios, no forman parte de un programa diseñado para ese propósito y no son impartidas en una área de enseñanza sino dentro del mismo lugar de trabajo. El aprendizaje es un proceso que debe favorecerse con un ambiente propicio para ello como son las instalaciones cómodas, ventiladas y que permitan la concentración. Sin duda una Terapia Intensiva no es un lugar que reúna estas características pues siempre habrá algo que distraiga la atención de los asistentes. El no contar con instalaciones adecuadas contribuye al hecho de que los proveedores no preparen las sesiones de capacitación con material de apoyo que contribuya a la transmisión y adquisición del conocimiento. Lo único que utilizan, para impartir las sesiones, es un simulador de pulmón para hacer pruebas con el equipo.

El hecho de que las características de ambos procesos de transferencia de conocimiento se asemejen tiene que ver más con las características organizacionales del

Hospital que con los proveedores. Hernández (1998) argumenta que la cantidad, la calidad y la dirección de los flujos de conocimiento codificado, como el soporte para el intercambio de información, descansan en varios aspectos⁷⁹, y uno de ellos es la rigidez y flexibilidad de la estructura organizacional.

⁷⁹ Aspectos como: mecanismos utilizados para la acumulación del conocimiento y el aprendizaje tecnológico, la formación de relaciones selectivas y durables, las reglas que determinan la conducta de los participantes.

CAPITULO 7

MECANISMOS DE APRENDIZAJE EN EL HOSPITAL: HACIA UN APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

El presente trabajo se centra en el proceso de aprendizaje relacionado con el manejo de equipos de ventilación mecánica. La investigación se enfocó en analizar los mecanismos de aprendizaje utilizados por los usuarios de equipos de ventilación mecánica, los mecanismos de aprendizaje utilizados en el proceso de transferencia de tecnología de los proveedores de los ventiladores al Hospital y en la interacción entre los diferentes usuarios de estos equipos en el Hospital. El capítulo 4 describió a cada uno de los actores involucrados en el manejo de estos equipos. El capítulo 5 describe la adquisición de los Bear 1000 y Baby log por parte del Hospital, y en el capítulo 6 se muestra el proceso de transferencia de conocimiento de los proveedores de los ventiladores a cada uno de los usuarios involucrados en el manejo de estos equipos. En este capítulo se analiza la forma en que el Hospital Infantil de México aprendió a manejar una nueva tecnología de equipo de ventilación mecánica. Este aprendizaje se analiza a dos niveles: (i) a nivel de las áreas usuarias y (ii) a nivel organizacional, es decir de todas las áreas usuarias en su conjunto.

De la sección 7.1 a la 7.3 se describe el aprendizaje en el Servicio de Terapia Respiratoria, en las Terapias Intensivas y en el Departamento de Ingeniería Biomédica. La sección 7.4 analiza los mecanismos de aprendizaje, encontrados en el trabajo de campo. La sección 7.5 describe dos circuitos de aprendizaje que ilustran el aprendizaje interactivo de todos los agentes involucrados en el proceso de aprendizaje del manejo de los ventiladores Bear 1000 y Baby log. La sección 7.6 describe los resultados en el proceso de aprendizaje del manejo de estos ventiladores. Estos resultados se pueden ver como el reflejo del Aprendizaje Organizacional generado en el Hospital Infantil de México en el manejo de equipos de ventilación mecánica.

7.1 EL APRENDIZAJE EN EL SERVICIO DE TERAPIA RESPIRATORIA

El Servicio de Terapia Respiratoria se conforma por un jefe de servicio y 25 inhaloterapeutas o técnicos en terapia respiratoria. El jefe de servicio tiene la especialidad en pediatría y la subespecialidad en anestesia pediátrica. La formación de los inhaloterapeutas es de técnicos profesionales egresados de CONALEP.

El aprender a manejar los equipos de ventilación mecánica es parte importante de la formación como inhaloterapeutas. Cuando un estudiante se gradúa como técnico en inhaloterapia ya tiene conocimiento del manejo de varios equipos; pues fue un proceso que aprendió en sus prácticas profesionales en un Hospital; incluso hay tesis de titulación sobre el manejo de ventiladores mecánicos.⁸⁰ A este tipo de conocimiento se le va a llamar, en este trabajo, conocimiento tecnológico, por referirse al manejo de la tecnología de equipo.⁸¹

La carrera de técnicos profesionales es de nivel medio superior y por lo tanto el nivel de preparación, en cuanto a conocimientos médicos, no es suficiente; solo se enfocan en aspectos de ventilación mecánica y en general del sistema respiratorio. Hay que aclarar que esta carrera técnica no aspira a que sus egresados decidan sobre el manejo del paciente que está conectado a un ventilador. En realidad su función es de apoyo en las cuestiones de mantenimiento, conexión y manejo del equipo.⁸²

A continuación se hace un análisis de un conjunto de mecanismos de aprendizaje, identificados durante el trabajo de campo, que el Servicio de Terapia Respiratoria ha implementado para el manejo de la ventilación mecánica.⁸³ En su conjunto ilustran un conjunto de características de los procesos de aprendizaje en el Servicio de Terapia Respiratoria.

⁸⁰ Entrevista con el Coordinador del Servicio de Terapia Respiratoria

⁸¹ Esto podría definirse también como una habilidad o competencia técnica.

⁸² Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

⁸³ En realidad el Servicio de Terapia Respiratoria no los define como mecanismos de aprendizaje, pero dada su naturaleza y su impacto pueden ser considerados como mecanismos de aprendizaje para el manejo de ventiladores

7.1.1 La capacitación

En el Servicio de Terapia Respiratoria se capacita al personal continuamente por dos razones:

1) La formación de los técnicos es de educación media superior y el trabajo en el Hospital exige un conocimiento de la medicina, o conocimiento clínico, mayor al que se les imparte en la escuela. Por lo tanto se diseñan programas de enseñanza continua para suplir estas deficiencias.

2) Los avances de la medicina y de la tecnología condicionan la preparación de la gente que trabaja en este tipo de instituciones, donde se busca estar al día tanto en procedimientos como en tecnología.

La capacitación al personal se realiza de varias formas: (1) clases impartidas por el personal del mismo servicio, (2) cursos impartidos por los proveedores del equipo, (3) cursos impartidos por especialistas invitados por el Hospital y (4) asistencia a cursos dentro y fuera de las instalaciones del Hospital como: congresos, diplomados, cursos, etc.

Las clases impartidas por el personal del mismo servicio forman parte de los programas de enseñanza diseñados por el área de enseñanza e investigación para las clases que imparten a los alumnos del CONALEP, o para sesiones con el personal del servicio. Estas sesiones tienen una periodicidad por lo general quincenal, y en cada una se asigna un tema a desarrollar por los miembros del servicio.

En lo que se refiere a los cursos impartidos por los proveedores del equipo, el Servicio de Terapia Respiratoria se encarga de solicitar, casi siempre de manera informal, la colaboración de los proveedores, en calidad de especialistas en el manejo de los equipos de ventilación y también como apoyo en las clases de ventilación mecánica.⁸⁴

⁸⁴ La Ventilación Mecánica se refiere a todos aquellos aspectos fisiológicos del proceso de ventilación humana, como por ejemplo la estructura del sistema respiratorio y de los diferentes modos ventilatorios, diseñados y manejados para el apoyo

Con relación a los cursos impartidos por especialistas dentro del Hospital, se tiene como ejemplo un programa de capacitación y enseñanza que duró de febrero a diciembre de 1999. Los Jefes de los Servicios de Cardiología, Neumología, Nefrología, Endocrinología, Cirugía, Oncología, Neurocirugía, Terapias Intensivas, entre otros, se encargaron de dar cada uno una semana de clases, donde se enfatizaba la relación de la Terapia Respiratoria con su área.⁸⁵ Esto fue muy importante debido a que cada especialidad pudo manifestar lo que esperan de los técnicos inhaloterapistas, aquellas cosas que no deben hacer, y aquellos temas que por la formación no tienen que saber, pero, que sin embargo, son importantes para el desempeño del trabajo en conjunto. El programa fue muy exitoso debido a la comunicación que se generó entre el Servicio y las diferentes especialidades, que de una u otra forma se relacionan en la Terapia Respiratoria.⁸⁶

La capacitación es un importante mecanismo de aprendizaje para el Servicio de Terapia Respiratoria pues se planea de tal forma que logra involucrar a todos los miembros de este Servicio y además los conecta con expertos de diferentes áreas. Estas sesiones de capacitación tienen como propósito principal la transmisión de conocimiento codificado; sin embargo también se logra la transferencia de conocimiento tácito, un ejemplo de ello es el curso que se impartió en el Hospital por diferentes especialistas en el año de 1999, donde los especialistas que lo impartieron compartieron con los técnicos inhaloterapistas algunos detalles o sugerencias de su propia experiencia, para facilitarles a mejorar su trabajo.

7.1.2 Prácticas para documentar el conocimiento y usar el conocimiento codificado

Se cuenta con manuales de funciones para el personal, manuales de procedimientos y manuales de manejo de los equipos. En el caso de los dos primeros, han sido elaborados

del paciente con incapacidad de respirar por sí solo. El manejo de los conceptos de ventilación mecánica es esencial para el manejo de un ventilador mecánico. Si se desconocen no es posible interactuar con el equipo.

⁸⁵ Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

⁸⁶ Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

por el mismo personal del servicio y el último es proporcionado por el fabricante y se entrega con el equipo en el momento de la compra.⁸⁷

La frecuencia de consulta de estos manuales varía de acuerdo al interés de cada uno de los empleados. No deben realizar ningún trámite para tener acceso a ellos, pues son parte del acervo bibliográfico del Servicio de Terapia Respiratoria. Los manuales de procedimientos y funciones son de las primeras cosas que conoce el personal al ingresar al Servicio. En lo que respecta a los manuales de uso de los equipos, éstos no se consultan con la frecuencia deseada, a pesar de tenerlos todo el tiempo a la mano. Estos manuales son utilizados solo cuando el personal tiene problemas con el equipo o cuando van a preparar una clase.⁸⁸

El Servicio de Terapia Respiratoria facilita y promueve el uso del conocimiento codificado al poner a disposición de sus miembros los manuales que requieran para el desempeño de sus funciones. El hecho de que se tengan que preparar sesiones de enseñanza contribuye a que este conocimiento sea consultado y usado. Además el hecho de crear sus propios manuales de funciones le permite a este Servicio crear una memoria de si mismo. El uso del conocimiento codificado no es una práctica que forme parte de la cultura del personal de este Servicio, mas bien es una necesidad en la resolución de problemas e involucra a todos los miembros del Servicio de Terapia Respiratoria en algún momento.

Los manuales de uso y manejo de los ventiladores representan la fuente de conocimiento codificado más importante del Servicio de Terapia Respiratoria, pues están elaborados por los fabricantes de los equipos con el propósito de transmitir el conocimiento que permita usarlos. Todos los miembros del Servicio de Terapia Respiratoria han consultado al menos una vez estos manuales.

⁸⁷ Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria y con el Departamento de Ingeniería Biomédica
⁸⁸ Entrevista con el Coordinador del Servicio de Terapia Respiratoria

7.1.3 Prácticas específicas para compartir el conocimiento tácito

a) El Aprendiz

El Servicio de Terapia Respiratoria ha implementado diversos medios para promover el aprendizaje de sus miembros. La gran mayoría de los técnicos contratados realizaron sus prácticas profesionales en este Hospital y por lo mismo ya han pasado por la etapa de lo que aquí se va a llamar el "aprendiz". Estos estudiantes, o aprendices, son asignados a un técnico para aprender de las actividades de éste. Se comienza delegando tareas simples que son supervisadas por el técnico que está a su cargo. Estos estudiantes son rotados por todas las actividades y áreas del servicio con el objeto de que aprendan a hacer todo lo relacionado a las actividades propias del servicio y se pueda identificar en que son mejores o que es lo que más les gusta hacer. Por lo general sus tesis de titulación se refieren a uno de los equipos que se manejan en el Servicio, de ser así el Servicio de Terapia Respiratoria les brinda apoyo y asesoría para su trabajo y además la jefa del servicio busca complementarlo con la ayuda del proveedor de ese equipo.⁸⁹

Una vez que estos estudiantes se titulan y pueden ser contratados por el Hospital, tienen un periodo de entrenamiento en donde todavía se les puede considerar como aprendices. Este periodo dura por lo general 15 días, después de los cuáles se les observa y evalúa para saber si ya están listos para trabajar como uno más de los técnicos del Servicio de Terapia Respiratoria. Si el aspirante demuestra tener los conocimientos y habilidades necesarias entonces es contratado.

b) La Rotación

Los 25 técnicos que trabajan en el servicio son rotados cada mes para poder atender las solicitudes de servicio de las diferentes áreas del Hospital que requieren del apoyo del Servicio de Terapia Respiratoria. Las áreas son: (i) Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, (ii) Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, (iii) Terapia Quirúrgica, (iv)

⁸⁹ Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

Terapia de Urgencias, (v) Áreas de hospitalización (Neumología, Infectología, etc.), y (vi) Gases Medicinales.

El personal se rota cada mes con el objeto de que todos aprendan a hacer todo; es decir, para el Servicio de Terapia Respiratoria es muy importante que todo su personal pueda desarrollar cualquiera de las actividades del servicio, pues no pueden depender de los conocimientos y habilidades de una sola persona, sobre todo en el caso de que esa persona llegue a faltar. La rotación se ve influenciada por aspectos tales como: la experiencia, las preferencias y los intereses personales. Esto es, si hay técnicos que han rotado lo suficiente por todas las áreas de trabajo y tienen experiencia suficiente en todas ellas, entonces se les permite elegir una estancia más prolongada en el servicio de su preferencia, como pueden ser las Terapias Intensivas. Asimismo, si en una área determinada se está desarrollando un protocolo de interés para alguno de los técnicos, éste puede solicitar su estancia en ese servicio durante todo el tiempo de duración del protocolo.

Es importante señalar que las Terapias Intensivas tienen un carácter de prioridad sobre cualquier otra necesidad del Hospital. Así, a estas áreas se asigna al personal más experimentado, y se les apoya con aquellos que están en entrenamiento o tienen poca experiencia.

Esta política del Servicio de Terapia Respiratoria de tomar en consideración las preferencias de los más experimentados para que realicen el trabajo que más les guste hacer ha dado buenos resultados, por ejemplo, algunos de sus miembros han permanecido varios meses en el área de su preferencia, como Gases Medicinales o Enseñanza, y esto ha contribuido a que los problemas de esas áreas hayan disminuido considerablemente y en algunos casos hasta desaparecer.⁹⁰ Esto parece tener dos explicaciones, gusto por el trabajo que realizan y un ambiente laboral de confianza y de pertenencia a la organización. La primera es que los técnicos asignados en esas áreas han decidido estar ahí y al realizar un trabajo que les gusta les permite dominar esa actividad. El ambiente de confianza generado

⁹⁰ Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

por la entrega de buenos resultados le permite al técnico cierta libertad en el desempeño de sus funciones. Aunque los técnicos muestren preferencia por realizar un trabajo en específico, ellos deben de seguir rotando por las áreas del Hospital a las que se les brinda servicio .

Los mecanismos de el aprendiz y la rotación son de gran importancia para este Servicio pues se promueve la socialización de conocimiento tácito, involucra a todo el personal y además permiten que los miembros de este Servicio desarrollen sus habilidades con la facilidad de poder desempeñarse en lo que son mas hábiles o mejores.

7.1.4 Prácticas para premiar el desempeño: La evaluación y la capacitación por pares

El Servicio de Terapia Respiratoria ha diseñado mecanismos para evaluar y premiar el desempeño de sus empleados. Primero, a todos los técnicos del Servicio se les aplica un examen dos veces al año, que incluye las actualizaciones de lo que debieron haber aprendido en ese transcurso de tiempo. Los que resultan con un bajo puntaje son capacitados por el resto de sus compañeros que presentan notas altas. A estos últimos se les premia regalándoles manuales de manejo de los equipos o enviándolos a alguna plática, seminario o curso fuera del Hospital.⁹¹

Segundo, se hace un sondeo periódico por las terapias y lugares de trabajo sobre el desempeño de los técnicos para saber el nivel de satisfacción del trabajo realizado por ellos. Si el resultado de esta consulta indica que hay un bajo desempeño se exhorta al personal a realizar un mejor trabajo o se busca reubicarlo en una área de mayor interés para él. De igual forma se capacita al personal con fallas.

Tercero, los mismos técnicos se supervisan entre ellos. Por ejemplo, si algún circuito de paciente no está debidamente etiquetado, después de ser esterilizado y colocado en el

anaquel en el lugar que le corresponde, se verifica en la etiqueta quien realizó el procedimiento y se reporta para averiguar la causa por la cual se cometió el error: descuido o desconocimiento. En el primer caso se pide más cuidado, en el segundo se le da una clase de armado e identificación de circuitos de paciente, es decir regresa a una de las fases del aprendizaje.⁹²

Los exámenes periódicos, el sondeo de nivel de satisfacción y la supervisión mutua son los mecanismos de evaluación que el Servicio de Terapia Respiratoria ha diseñado y le permiten evaluar el desempeño del trabajo a nivel interno y externo, y aún más allá, deja ver que fallas hay que subsanar y también el trabajo que necesita ser reconocido. El premiar los buenos resultados estimula el proceso de aprendizaje. Es importante señalar que estos estímulos no forman parte de las políticas del Hospital, es una práctica implementada en este Servicio.

7.2 EL APRENDIZAJE EN LAS TERAPIAS

El Hospital Infantil de México es un Hospital escuela que permanentemente tiene programas de enseñanza de la pediatría, en el que la mayor parte de los Departamentos cuenta con una sesión de enseñanza diaria. La formación del médico le da tanta importancia al conocimiento tácito como al codificado. Es decir, un médico no se puede formar solo en las aulas o con los libros, es necesario que a lo largo de su carrera desarrolle ciertas habilidades en el campo de trabajo y por ello, desde el principio de su formación, es puesto en contacto con los pacientes; pero bajo lo que claramente puede ser un aprendiz, ya que aprende de alguien más experimentado. Esta característica del aprendizaje del médico le da una gran importancia a la socialización del conocimiento y del aprendizaje, ya que el diagnóstico y tratamiento de un paciente se discute, por lo general, por un grupo de médicos en donde el médico de mayor rango se responsabiliza de la decisión a tomar o también, se discute entre colegas cuando son médicos adscritos, y el encargado del paciente toma la decisión.

⁹² Entrevista con los Técnicos del STR

En la formación del médico se da una gran importancia al conocimiento clínico pues casi todas sus actividades giran alrededor de él. En cambio se le da una menor atención al conocimiento tecnológico. La formación como médico no incluye cursos de uso y manejo de tecnología médica dentro de los programas de enseñanza en las escuelas de Medicina; de modo que los médicos aprenden a manejar el equipo médico en la marcha. Además, con la característica de que la transferencia del conocimiento a los médicos residentes es en forma jerárquica; es decir, el médico residente de nivel 5 (R5) se encarga de un médico residente de nivel 4 (R4), este de un R3 y así consecutivamente.

La carga de trabajo en las Terapias Intensivas, lugar donde se manejan los Bear 1000 y Baby log, siempre es alta y la mayor parte del trabajo es realizado por los médicos residentes bajo la supervisión de los médicos de base. Los residentes se saturan de trabajo, tanto por sus actividades en las terapias como por las clases en el Hospital a las que diariamente tienen que asistir. Esta situación hace que el residente tenga poco tiempo para dedicarlo al aprendizaje del manejo de un equipo, aunque lo necesite.⁹³

En lo que respecta al manejo de equipos de ventilación mecánica, la intervención de los Técnicos del Servicio de Terapia Respiratoria es de relevancia para el aprendizaje tecnológico de los médicos, ya que muchos de ellos, tanto residentes como de base, aprenden de lo que los técnicos les enseñan al proporcionar el servicio a las diferentes terapias. Este aprendizaje se ve limitado porque la interacción entre ambos, médico y técnico, se ve afectada por dos razones: el nivel de conocimientos que pueden intercambiar no es homogéneo, ya que el técnico no tiene un nivel de conocimiento clínico que le permita sugerir modos de uso del equipo, y aunque así fuera, el médico no está acostumbrado a recibir recomendaciones de médicos o cualquier otra persona de menor rango que el suyo. Esto se debe a que la política de enseñanza es jerárquica y además muy influyente en la forma de pensar y actuar del médico.⁹⁴

⁹² Entrevista con los Técnicos del Servicio de Terapia Respiratoria.

⁹³ Entrevista con un Médico adscrito del Departamento de Neonatología.

⁹⁴ Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria, con el Depto. de Capacitación de Casa Plarre, con el Gerente de PRATSA de Grupo SIM y con el Departamento de Ingeniería Biomedica.

Teniendo en cuenta estas características del proceso de aprendizaje de los médicos, a continuación se describen un conjunto de mecanismos de aprendizaje tecnológico que se identificaron entre los médicos usuarios de los Bear 1000 y Baby log.

7.2.1 La Capacitación

Cuando se adquiere un equipo nuevo, a los médicos se les introduce en el manejo y uso de los equipos a través de capacitación impartida por el proveedor. La capacitación se da en varias sesiones, por lo general dos o tres. En ocasiones se llama al proveedor cuando hay muchos problemas en el manejo del equipo y de ser necesario se programa una nueva plática para los médicos.

En el caso del Departamento de Neonatología, existe un curso introductorio al manejo de los Baby log, el cual fue diseñado e impartido por el jefe del Departamento para los residentes de Neonatología.⁹⁵ Anteriormente se han implementado otros programas de capacitación por parte del Servicio de Terapia Respiratoria, sin embargo no tuvieron el éxito esperado y ya no se continuaron.⁹⁶ Los motivos aparentes del fracaso de este programa fueron la falta de relaciones de confianza entre el Servicio de Terapia Respiratoria y las Terapias Intensivas.⁹⁷

Las sesiones de capacitación de los proveedores de equipo se asemejan más a una sesión de demostración que a una de transferencia de conocimiento tecnológico. Estas sesiones involucran a todos los médicos usuarios de las Terapias, sin embargo el número de sesiones y la duración de éstas no pueden cubrir un proceso de transferencia de conocimiento ya que el conocimiento transferido y/o adquirido no se evalúa o verifica que haya sido debidamente captado por los asistentes. Todo parece indicar que los médicos se

⁹⁵ Entrevista con un Médico adscrito del Departamento de Neonatología

⁹⁶ Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

⁹⁷ Entrevista con la Jefa del Servicio de Terapia Respiratoria

han acostumbrado a este tipo de capacitación y que en realidad estas sesiones las toman como de **información general** sobre lo que hace el equipo adquirido, y aprenden a manejarlo en la marcha del trabajo diario, es decir aprenden haciendo y solo si se presentan problemas que no pueden resolver solicitan asesoría.

7.2.2 Prácticas para documentar el conocimiento y usar el conocimiento codificado

El médico tiene como costumbre documentar información y datos referentes al manejo del paciente como una actividad diaria, lo cual se anexa a la historia clínica del paciente y es archivado en su expediente. De este **modo es fácil** que otro médico pueda ver al paciente y actualizarse rápidamente sobre su **estado y tratamiento**. Lo que se registra son datos del paciente, evolución de este, **tratamientos, estudios** y probables diagnósticos. Todos estos datos dan referencia del manejo clínico del paciente. En lo que respecta al manejo tecnológico, los datos registrados son mas escasos.⁹⁸

La documentación del conocimiento toma gran relevancia en la medicina, pues el registro del tratamiento y manejo de **pacientes con padecimientos** o patologías que salen de lo común, conocido o manejado **anteriormente, contribuye al tratamiento de otros pacientes.**

Una fuente de conocimiento codificado importante para el médico son los manuales de manejo del equipo; sin embargo, aunque sean ellos los usuarios finales, no **tienen** la facilidad de contar con uno como parte de su extenso acervo bibliográfico. Cuando un **médico se interesa en conocer** mas sobre un ventilador acuden al Servicio de Terapia **Respiratoria a solicitarlo.** En estos casos dejan una identificación y el servicio les proporciona un manual para que puedan fotocopiarlo. La consulta de estos manuales es baja y se ve influenciada por dos **aspectos: la carga de trabajo y el idioma en que están escritos.**

⁹⁸ En este trabajo por manejo tecnológico se entiende a la tecnología utilizada para el manejo del estado patológico de un paciente. No se refiere al equipo utilizado para el diagnóstico, como pueden ser los estudios de imagenología o los de laboratorio. El manejo tecnológico se refiere al uso de tecnología que de algún modo interactúa con el paciente con el propósito de mejorar su estado, por ejemplo los ventiladores mecánicos, máquinas de diálisis, marcapasos, etc.

La carga de trabajo al ser tan alta deja poco tiempo para la consulta de manuales y el idioma, por lo general en inglés, dificulta el acceso a la información.⁹⁹

La práctica de la documentación es de gran importancia para cualquier organización, sin embargo lo más importante de esto no es la actividad por sí misma, sino lo que se documenta. Está probado que la documentación del conocimiento clínico le ha dado a la Medicina una importante fuente de conocimiento pues contribuye a no recorrer el mismo camino varias veces y a disminuir los errores, esto da lugar a nuevas de ser un importante medio de aprendizaje. Si en la misma medida en que se documenta el conocimiento clínico se documentara el conocimiento tecnológico, el médico encontraría una importante fuente de conocimiento sobre la tecnología que dispone para el manejo de sus pacientes.

La poca importancia del registro del manejo tecnológico de un paciente es un indicativo de que para el médico los dos tipos de conocimiento, clínico y tecnológico, tienen diferente peso.

Como en el caso del Servicio de Terapia Respiratoria, los manuales son una importante fuente de conocimiento codificado para aprender a manejar un equipo médico, sin embargo los médicos que son los usuarios de más responsabilidad en el uso de los ventiladores, pues los manejan conectados a un paciente, no cuentan con manuales a la mano y de libre consulta. Se puede decir que el uso de conocimiento tecnológico codificado no es un mecanismo de aprendizaje ni soportado ni promovido por los médicos usuarios de las Terapias Intensivas.

⁹⁹ En las entrevistas con los proveedores y el Departamento de Ingeniería Biomédica se habla de la poca consulta que se hace a los manuales y si estos están en inglés se dificulta aún más.

7.2.3 Prácticas para compartir el conocimiento

a) El Aprendiz

El médico es aprendiz durante todo el tiempo que permanece como estudiante; sin embargo, la intensidad de esta etapa va disminuyendo conforme va avanzando en sus estudios. Cada vez que se avanza un nivel, por ejemplo del nivel de residencia 2 al nivel de residencia 3, se adquiere la autoridad de convertirse en el guía o supervisor de un médico de nivel de residencia 1. Todos los médicos residentes quedan a cargo del médico de base, el cual por lo general es subespecialista. Es así como el proceso de formación del médico lo hace pasar de ser aprendiz a ser maestro al final de su preparación. Para los médicos el hecho de ser aprendiz implica quedar bajo el mando y la supervisión de un médico de mayor rango, que por lo general es el médico de base o el médico residente de mayor rango.

La fase de aprendiz tiene como objetivo principal la transferencia de conocimiento sobre como hacer las cosas, es decir el Know-how. El know how que se transmite de médico a médico tiene dos importantes vertientes que al final tienen que unirse y complementarse para el manejo de un paciente. Nos referimos a Know-how sobre aspectos médicos y a Know-how sobre aspectos tecnológicos. Ambos conocimientos se complementan, pues la tecnología médica es una herramienta indispensable en el desempeño de la medicina. En este sentido, todos los días se trabaja con equipo de diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, soporte de vida, etc.

Los conocimientos del aprendiz son puestos a prueba todos los días en las visitas médicas a los pacientes. La visita al paciente se realiza tres veces al día y consiste en acudir en grupo, todos los residentes y el jefe en turno de la terapia, a revisar el estado y evolución de los pacientes que tienen a su cargo. En estas visitas médicas se discuten aspectos teóricos y prácticos que involucran tanto al conocimiento clínico como al tecnológico. Se cuestiona a los residentes sobre lo que se debe hacer y lo que no se debe de hacer. Es así como además de probar el conocimiento del aprendiz también se busca que todos los aprendices compartan sus experiencias, compartan conocimiento tácito. Este es un mecanismo

importante de aprendizaje organizacional. Sin embargo en lo que se pudo observar en el trabajo de campo, las visitas médicas dan poca importancia al aspecto tecnológico y, además, el número de residentes que acuden puede llegar a ser alto, alrededor de 7 ó 9, lo cual dificulta que sean evaluados los conocimientos de todos los asistentes.

b) La rotación

La rotación también es una práctica muy utilizada entre la comunidad médica de las terapias para que sus estudiantes tomen experiencia y perfeccionen sus habilidades en todas las áreas relacionadas a la especialidad que estudian. En el Departamento de Neonatología y en el Departamento de Terapia Intensiva la rotación es mensual y es por todas las áreas que conforman los departamentos. Esto quiere decir que los médicos no siempre están dentro de las terapias intensivas, les puede tocar en consulta externa, por ejemplo. El contacto más estrecho con los ventiladores mecánicos lo tienen cuando están rotando por las Terapias Intensivas, por ser el lugar donde se manejan. La rotación en la comunidad médica tiene como prioridad la adquisición de conocimiento clínico y el desarrollo de habilidades relacionadas al quehacer médico, entre estas habilidades se encuentra la del manejo de tecnología médica.¹⁰⁰

La práctica de la medicina exige el desarrollo y perfeccionamiento de habilidades a lo largo del tiempo, esta característica del desempeño del médico genera un alto índice de socialización del conocimiento, tanto clínico como tecnológico. Las prácticas del aprendiz y de la rotación son importantes mecanismos de aprendizaje en su formación y además se encuentran presentes a lo largo de toda su preparación.

Como ya se mencionó, la fase del aprendiz en el médico tiene como objetivo la transferencia y adquisición de Know How, siendo el conocimiento clínico el que tiene más peso y más valor para el médico. La transferencia de conocimiento es jerárquica y arbitrada por los médicos de mayor rango, que fungen como maestros. En el caso de la rotación, su propósito principal es el desarrollo de habilidades. Ambas prácticas son importantes

¹⁰⁰ Entrevista con Médicos residentes y adscritos de las Terapias Intensivas

mecanismos de aprendizaje organizacional practicadas por la mayoría de las áreas del Hospital, y en general por todos los Hospitales, y además es una práctica aprobada y reconocida por las Escuelas de Medicina.

7.3 EL APRENDIZAJE EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA BIOMEDICA

El Departamento de Ingeniería Biomédica se encarga de administrar toda la tecnología médica del Hospital. Esto involucra diversos aspectos como son: la realización de mantenimientos preventivos y correctivos del equipo médico que no se encuentra bajo contrato, de la supervisión del buen desempeño y cumplimiento del mantenimiento del equipo médico que se encuentra bajo contrato y, la supervisión del buen uso del equipo médico en el Hospital.

A continuación se describen los mecanismos de aprendizaje del Departamento de Ingeniería Biomédica identificados en el trabajo de campo.

7.3.1 La Capacitación

En el Departamento de Ingeniería Biomédica la capacitación no es una práctica muy socorrida. Los proveedores de los equipos no acceden con facilidad a dar sesiones de capacitación a los miembros de este Departamento por no considerarlos como usuarios de los equipos.¹⁰¹ Algunos de ellos han asistido a sesiones de capacitación que el proveedor da para los usuarios del Hospital. En lo que se refiere a ventilación mecánica ninguno de los proveedores ha capacitado al personal de este Departamento.

La capacitación no es un mecanismo de aprendizaje que se practique en forma activa en este Departamento por varias razones: la primera es que los proveedores no consideran a este Departamento como usuarios de los equipos y por lo tanto no se les brinda ese tipo de

¹⁰¹ Entrevista con el jefe del Departamento de Ingeniería Biomédica

atención. La segunda es que este Departamento no cuenta con presupuesto para cursos de capacitación.

7.3.2 Prácticas para documentar el conocimiento y usar el conocimiento codificado

Este Departamento registra en bitácoras todas las actividades de sus miembros y de los proveedores de los equipos que realizan algún tipo de trabajo para el Hospital. Además se ha realizado el historial técnico de los equipos de mayor importancia. Estos registros permiten indagar sobre las fallas que se presentan en los equipos con mas frecuencia, la periodicidad, la forma en que se han resuelto (know how) y quién lo ha hecho (know who). Estos datos permiten tomar decisiones y programar mantenimientos preventivos que eviten que el estado del equipo se deteriore y llegue a requerir de un mantenimiento correctivo.

En lo que respecta al uso del conocimiento codificado, este Departamento cuenta con manuales de uso y de servicio de la mayoría de los equipos del Hospital. Los manuales de servicio son su fuente de conocimiento más importante. Estos manuales contienen los diagramas electrónicos de las tarjetas y circuitería interna de los equipos, de las rutinas de programación, de las rutinas de mantenimiento y de calibración que permiten realizar rutinas de mantenimiento preventivo y correctivo. El uso y consulta de estos manuales es alto debido a que es la única fuente de conocimiento que los miembros de este Departamento tienen para conocer los equipos, ya que, como se señaló antes, el proveedor no le brinda capacitación de ningún tipo. Los manuales se encuentran para el uso de todo aquel que lo solicite y lo puede consultar el tiempo que desee.

El registro de las actividades diarias del Departamento y la realización de los historiales técnicos ha permitido almacenar e identificar conocimiento sobre como hacer las cosas, como resolver problemas y quiénes los pueden resolver. Han codificado conocimiento que reside en la experiencia personal, es decir han codificado conocimiento tácito. Sin duda estos conocimientos forman parte de la memoria de este Departamento y al

haberlo codificado han permitido que de ser conocimiento de algunos de sus miembros pase a formar parte del acervo del conocimiento del Departamento de Ingeniería Biomédica. El contar con estos registros les ha permitido tomar decisiones más certeras y más rápidas, lo cual es una característica de la existencia de aprendizaje organizacional.

El uso del conocimiento codificado es una práctica muy socorrida por los miembros de este Departamento por ser la única forma de aprender a manejar y a reparar un equipo. Además estos manuales les permiten evaluar el desempeño y la calidad de los mantenimientos realizados por los proveedores pues en ellos se registran las especificaciones y rutinas recomendadas por los fabricantes. La consulta de un manual es parte de la cultura de los miembros de este Departamento, sin ellos no podrían realizar su trabajo.

7.3.3 La evaluación

Este Departamento se encarga de evaluar el trabajo realizado por los proveedores de los equipos que requieren de mantenimientos preventivos y/o correctivos. La evaluación del trabajo se hace bajo dos criterios: (i) la satisfacción del usuario en el Hospital, y (ii) las especificaciones recomendadas por el fabricante contenidas en los manuales.¹⁰²

La evaluación del trabajo de los proveedores permite que algunas veces los miembros del Departamento de Ingeniería Biomédica puedan acompañar al proveedor a realizar las rutinas de mantenimiento y aunque el proveedor no coopere mucho, se puede considerar como una oportunidad para el aprendizaje. Cuando existe una buena relación entre el Ingeniero que representa al proveedor y el Ingeniero de este Departamento se llega a dar un intercambio de conocimiento tácito.¹⁰³

¹⁰² Entrevista con el Servicio de Terapia Respiratoria y con el Departamento de Ingeniería Biomédica.

¹⁰³ Entrevista con la Coordinadora del Departamento de Ingeniería Biomédica. En este Departamento le llaman un intercambio de "tips" o "secretos de profesión" adquiridos por la experiencia, por lo tanto se deduce que es conocimiento tácito.

7.4 IMPORTANCIA DE LOS MECANISMOS DE APRENDIZAJE

En las secciones anteriores se han descrito un conjunto de mecanismos de aprendizaje implementados por cada una de las áreas involucradas en el manejo de los Bear 1000 y Baby log. No todos los mecanismos encontrados son utilizados en las tres áreas, ni tampoco con la misma intensidad. El cuadro 7.1 lista los mecanismos usados por cada área.

En el trabajo de campo se identificaron 6 mecanismos de aprendizaje, no todos se utilizan en las tres áreas usuarias. En el cuadro se puede observar como el Servicio de Terapia Respiratoria hace uso de todos estos ~~mecanismos~~ ~~mientras~~ que el Departamento de Ingeniería Biomédica solo aprende a través de codificar, de usar el conocimiento codificado y de las evaluaciones que realiza al trabajo de los proveedores.

Además de esto, cada mecanismo en cada área toma una importancia distinta y un propósito diferente de acuerdo a la naturaleza del área. Por ejemplo, la codificación del conocimiento en las Terapias Intensivas y en el Departamento de Ingeniería Biomédica tiene objetivos diferentes: el registro de conocimiento clínico y el ~~registro~~ de conocimiento tecnológico respectivamente. La evaluación también es un mecanismo de naturaleza distinta para cada área, en el caso del Servicio de Terapia Respiratoria tiene como objeto vigilar el desempeño del trabajo de sus miembros para mejorar la calidad del servicio que brindan. En las Terapias Intensivas la ~~evaluación~~ tiene como propósito la valoración del conocimiento clínico de los médicos, y en el Departamento de Ingeniería Biomédica la evaluación es una herramienta de vigilancia del trabajo de los proveedores de los equipos como una medida de garantía del cumplimiento de los contratos de compra y/o mantenimiento y también representa una oportunidad de aprender de la observación del trabajo del proveedor.

Cuadro 7.1
Mecanismos de Aprendizaje practicados por las áreas usuarias de los Bear 1000 y Baby log.

Mecanismos de Transferencia de Conocimiento	En el Servicio de Terapia Respiratoria	En las Terapias Intensivas	En el Departamento de Ingeniería Biomédica
Capacitación o entrenamiento	X	X	
Prácticas para codificar el conocimiento	X	X	X
Uso de conocimiento codificado	X		X
Aprendizaje	X	X	
La Rotación	X	X	
La Evaluación	X	X	X

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los datos recabados en las entrevistas

A pesar de que las tres áreas usuarias practican mecanismos de aprendizaje parecidos, el tipo de conocimiento que generan es distinto, dependiendo del área. En el caso del Servicio de Terapia Respiratoria estos mecanismos se enfocan a la adquisición de habilidades técnicas para el manejo de equipos relacionados a la inhaloterapia. En contraste, en las áreas de Terapia Intensiva los mecanismos se dirigen a la adquisición de conocimiento clínico y al desarrollo de habilidades para el diagnóstico, tratamiento y diversos procedimientos médicos. Por último, en el Departamento de Ingeniería Biomédica se enfoca a la adquisición de conocimiento tecnológico. El cuadro 7.2 ilustra el tipo de conocimiento que genera la práctica de los mecanismos de aprendizaje encontrados en el trabajo de campo en cada área.

Cuadro 7.2
Tipo de conocimiento generado de la práctica de los mecanismos de aprendizaje

Mecanismos de Aprendizaje	Servicio de Terapia Respiratoria	Terapias Intensivas	Departamento de Ingeniería Biomédica
Capacitación o entrenamiento	Conocimiento tecnológico Conocimiento clínico	Conocimiento tecnológico	Conocimiento tecnológico
Prácticas para codificar el conocimiento	Know How (procedimientos)	Know How clínico	Know How y Know Who tecnológicos
Uso de conocimiento codificado	Conocimiento tecnológico	No se practica	Conocimiento tecnológico
Aprendiz	Desarrollo de habilidades por la adquisición de Conocimiento tácito y Conocimiento clínico	Desarrollo de habilidades por la adquisición de Conocimiento tácito y Conocimiento clínico	No se practica
La Rotación	Desarrollo de habilidades por la adquisición de Conocimiento tácito (tecnológico y clínico)	Desarrollo de habilidades por la adquisición de Conocimiento tácito (tecnológico y clínico)	No se practica
La evaluación	Para medir y evaluar el conocimiento tecnológico adquirido	Para medir y evaluar el conocimiento clínico adquirido	Para medir el desempeño de los proveedores. Puede representar una oportunidad de aprendizaje

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los datos recabados en las entrevistas

Las tres áreas usuarias no trabajan en forma aislada sino en conjunto. El Servicio de Terapia Respiratoria se encarga del manejo y administración de los ventiladores. El Departamento de Ingeniería Biomédica del mantenimiento y de todos los aspectos técnicos del equipo y en general son quienes negocian con el proveedor. Y por último en las Terapias Intensivas, los médicos usan estos ventiladores como sus herramientas de trabajo en el tratamiento de un paciente. La transferencia de conocimiento entre estas áreas se dio a través de diferentes interacciones que en este trabajo se van a denominar circuitos de aprendizaje organizacional. A continuación se describen los circuitos de aprendizaje organizacional identificados en el trabajo de campo.

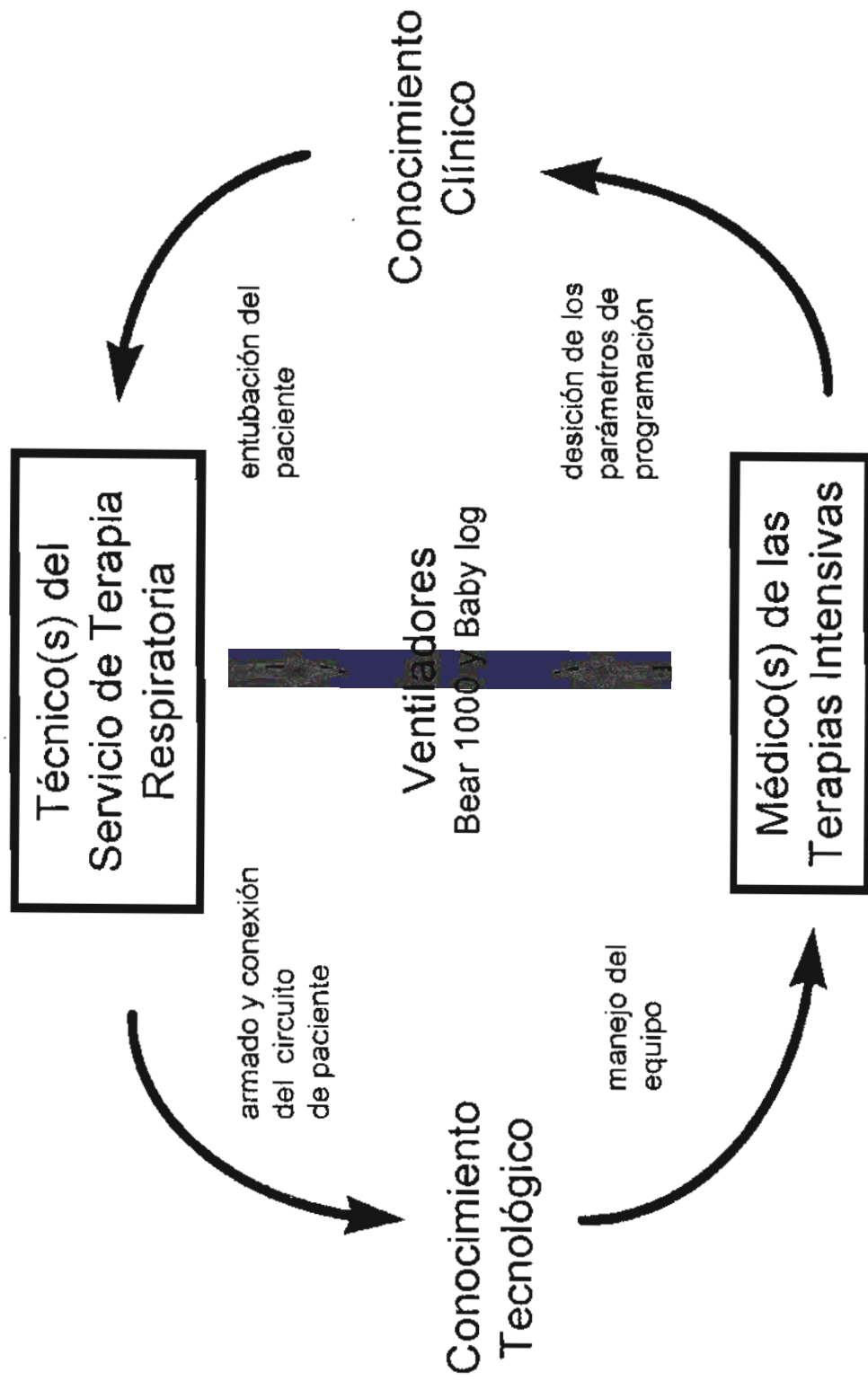
7.5 CIRCUITOS DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

7.5.1 Circuito de aprendizaje 1: El Servicio de Terapia Respiratoria y las Terapias Intensivas

El primer circuito de aprendizaje se da entre el Servicio de Terapia Respiratoria y las Terapias Intensivas (Pediátrica, Neonatal y Quirúrgica). Un aprendizaje por interacción tiene lugar cuando un ventilador es conectado en la Terapia que lo solicita, pues tanto el técnico como el médico se involucran en una situación compartida que es la conexión de un ventilador a un paciente. En este momento se da un intercambio de conocimiento clínico y tecnológico, en su mayor parte tácito, entre ambos actores. El médico observa y aprende algunas de las habilidades del técnico al armar, conectar y manejar el equipo. El técnico aprende del conocimiento clínico del médico cuando ambos comentan los parámetros de programación del ventilador que el paciente requiere y al mismo tiempo el médico aprende del manejo del equipo. Este intercambio de conocimiento se ve también favorecido por la rotación del personal de ambas áreas.

En la figura 7.1 se puede observar este primer circuito de aprendizaje. El sentido de las flechas indica la dirección del conocimiento transferido; por ejemplo, el técnico del Servicio de Terapia Respiratoria contribuye a esta relación con las habilidades que ha desarrollado para el manejo de un ventilador; el médico por su parte, contribuye al intercambio con la aplicación clínica de los conocimientos del técnico y de las bondades del equipo. Es así como el conocimiento de ambos se complementa y circula al rededor de un solo objetivo: la atención de un paciente. El tiempo de duración de este circuito de aprendizaje es igual al tiempo que el paciente permanece conectado al ventilador. Durante este tiempo el buen funcionamiento del ventilador queda bajo la responsabilidad del técnico del Servicio de Terapia Respiratoria que se encuentre asignado a esa Terapia; y el estado del paciente queda bajo la responsabilidad del médico asignado.

Figura 7.1
Circuito de aprendizaje 1: El Servicio de Terapia Respiratoria y las Terapias Intensivas.



Si consideramos que cada 24 horas hay 3 turnos de trabajo, entonces al menos 3 técnicos y 3 médicos distintos son participes de este circuito de aprendizaje.¹⁰⁴ En cada cambio de turno se entrega y se recibe al paciente con el ventilador haciendo un repaso de la forma en que el equipo esta trabajando. Aunque esta situación se repita 3 veces al día, el momento de intercambio de conocimiento mas intenso es el primero pues es el hecho de conectar un ventilador a un paciente requiere del desarrollo previo de ciertas habilidades, tanto para el técnico como para el médico. Del técnico para armar, conectar y manejar un ventilador; del médico para entubar a un paciente y prepararlo para ser conectado al ventilador.

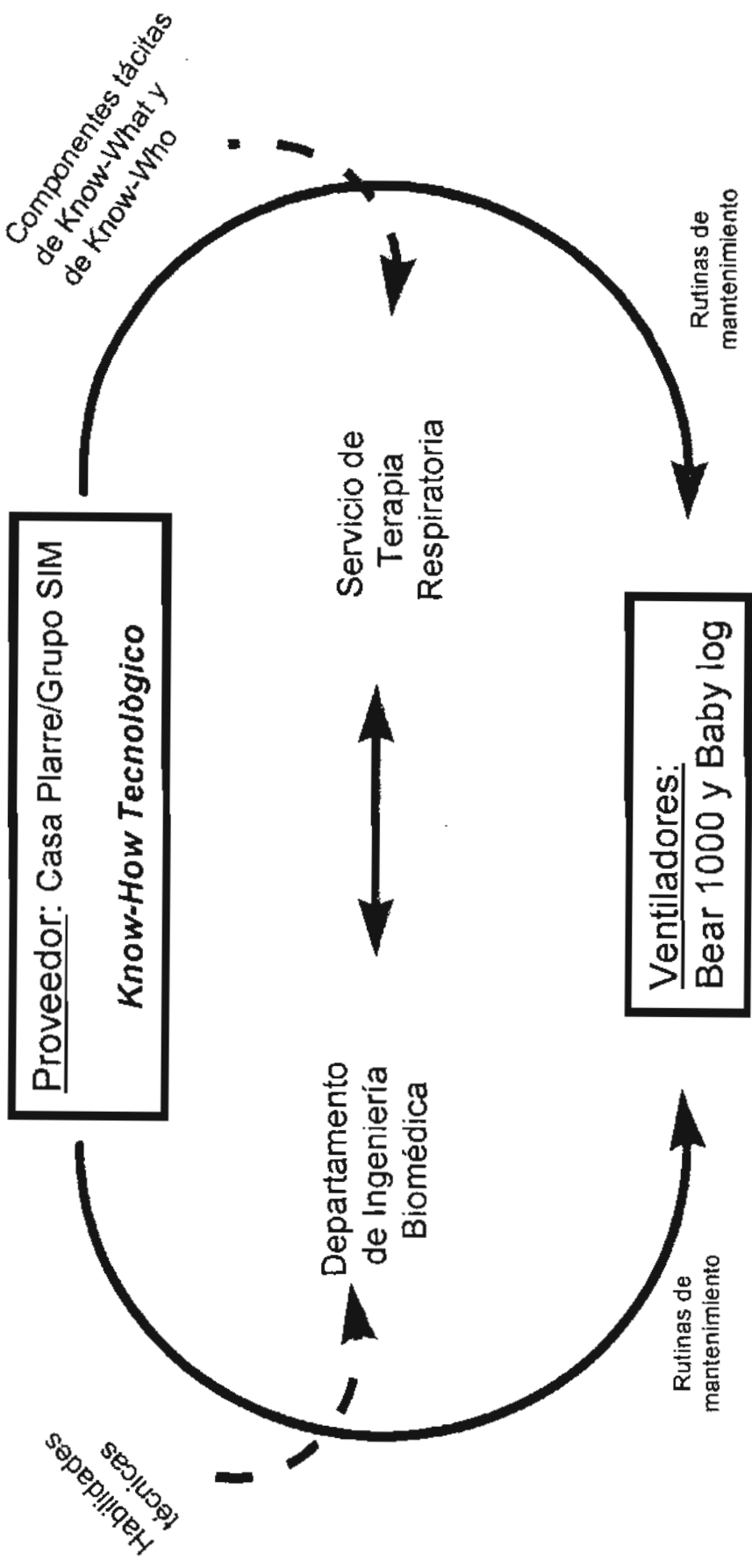
7.5.2 Circuito de aprendizaje 2: El Servicio de Terapia Respiratoria, el Departamento de Ingeniería Biomédica y el Proveedor

El segundo circuito de aprendizaje es entre el Servicio de Terapia Respiratoria, el Departamento de Ingeniería Biomédica y el proveedor de los equipos se ilustra en la figura 7.2. Este circuito surge de los programas de mantenimiento que realizan los proveedores a los ventiladores. La necesidad de supervisar los programas de mantenimiento generó la búsqueda de conocimiento tecnológico por parte del Departamento de Ingeniería Biomédica y del Servicio de Terapia Respiratoria, ya que los proveedores dan cursos de capacitación, pero no de mantenimiento. Ambas áreas discuten y deciden en forma conjunta las necesidades técnicas del equipo para así poder negociar con el proveedor lo mas adecuado para el Hospital.

Los manuales del equipo proporcionados por el fabricante son la principal fuente de conocimiento tecnológico para ambas áreas. Para el momento en que se presenta el primer mantenimiento de los ventiladores, estos manuales ya han sido revisados cuidadosamente.

¹⁰⁴ El tiempo de permanencia de un paciente conectado a un ventilador mecánico varía desde unas cuantas horas hasta varias semanas o meses. Todo depende de su evolución.

Figura 7.2
Circuito de aprendizaje 2: El Servicio de Terapia Respiratoria, el Departamento de Ingeniería Biomédica y los Proveedores



Nota: Las líneas punteadas indican rigideces en la transferencia de conocimiento.
La línea entre el STR y el Depto. de Ing. Biomédica indica un intercambio continuo de información

De esta forma, ambas áreas poseen un conocimiento previo de las rutinas de mantenimiento al momento de ser efectuadas. Sin embargo, el proveedor posee habilidades desarrolladas a través de la práctica con el equipo que el Departamento de Ingeniería Biomédica y el Servicio de Terapia Respiratoria no tienen. De tal modo que la supervisión de los programas de mantenimiento representa una oportunidad para el aprendizaje, ya que los ingenieros y técnicos de estas áreas pueden permanecer con el proveedor todo el tiempo que deseen. Es así como el momento más importante de este circuito de aprendizaje se da cuando el proveedor se encuentra dentro de las instalaciones del Hospital realizando las rutinas de mantenimiento, convirtiéndose en una importante fuente de conocimiento tanto para el ingeniero del Departamento de Ingeniería Biomédica como para el técnico del Servicio de Terapia Respiratoria.

El conocimiento, de mayor relevancia en este circuito de aprendizaje, que el ingeniero de servicio del proveedor posee, se puede englobar en el tipo de saber-cómo (Know-How). El saber-cómo (Know-How) es el conocimiento que se refiere a las habilidades, a la capacidad para hacer algo; descansa en la experiencia práctica y en la interacción social, por lo tanto es conocimiento tácito. El saber-cómo también se compone de información sobre quién sabe qué y quién sabe qué hacer (Know-what y Know-Who). Este Know-How del proveedor tiene un valor diferente para el Departamento de Ingeniería Biomédica y para el Servicio de Terapia Respiratoria. El primero tiene interés en aprender de las habilidades. Estar presente en las sesiones de mantenimiento es una oportunidad de interactuar con el equipo, de conocerlo por dentro y de ser guiado por alguien que lo conoce y está autorizado para ello.¹⁰⁵ Para el Servicio de Terapia Respiratoria la supervisión de las rutinas de mantenimiento le ha permitido obtener componentes tácitas de quién sabe qué y quién sabe qué hacer. Este conocimiento ha llevado al Servicio de Terapia Respiratoria a formar parte del Comité de Adquisiciones, auxiliando en la evaluación de la propuesta técnica de los proveedores que concursan por los contratos de mantenimiento o venta de equipo.

¹⁰⁵ Las garantías de un equipo, ya sea por venta o por mantenimiento son válidas mientras no sean violados los sellos de seguridad que les colocan a los equipos. Esta cláusula de los contratos de venta y de mantenimiento no permite que los ingenieros del Departamento de Ingeniería Biomédica, o alguien más tenga acceso a las partes internas de los equipos.

A diferencia del aprendizaje del circuito 1, el aprendizaje del circuito 2 no es por interacción. El técnico y el ingeniero no interactúan con el proveedor en un intercambio cualitativo y cuantitativo de información. En este caso, el técnico y el ingeniero se limitan a observar el trabajo del proveedor. Las flechas, en la figura 7.2, indican el sentido de la transferencia de conocimiento, las cuales del proveedor hacia el Servicio de Terapia Respiratoria y el Departamento de Ingeniería Biomédica son en un solo sentido y además están punteadas para representar las rigideces del flujo de conocimiento y la falta de continuidad. Estas rigideces pueden ser eventuales y se deben a que el conocimiento que el proveedor brinda depende de la buena relación que se tenga con el ingeniero de servicio del proveedor, por lo tanto el flujo no siempre es factible. Las líneas entre el Servicio de Terapia Respiratoria y el Departamento de Ingeniería Biomédica indican un intercambio continuo de información sobre el mantenimiento de los ventiladores.

CAPITULO 8

CONCLUSIONES

Este trabajo analizó los mecanismos de aprendizaje utilizados por el Hospital Infantil de México para el manejo de dos ventiladores mecánicos, el Bear 1000 de Bear Medical y el Baby log de Dräger. La investigación se centro en dos aspectos: 1) los mecanismos de aprendizaje utilizados para el proceso de transferencia tecnológica y 2) los mecanismos de aprendizaje generados de la interacción de los diferentes usuarios de los ventiladores como un indicativo del Aprendizaje Organizacional del Hospital Infantil de México “Fedérico Gómez”.

Este trabajo buscó resolver dos interrogantes: (1) ¿Cuáles son las características de los mecanismos de aprendizaje implementados por el hospital Infantil de México para el manejo de ventiladores mecánicos? Y (2) ¿En qué medida el éxito en la adopción de una nueva tecnología de equipo depende de los mecanismos de aprendizaje implementados para adquirir un conocimiento nuevo sobre cómo hacer las cosas?

En el trabajo de campo se identificaron 6 mecanismos de aprendizaje distintos implementados por las áreas involucradas en el manejo de los ventiladores, los cuales varían de acuerdo a la naturaleza de los usuarios: Técnicos en Inhaloterapia, Médicos de diversas especialidades e Ingenieros Electrónicos y Biomédicos. Estos 6 mecanismos no son practicados por las tres áreas ni tampoco en la misma intensidad, ver cuadro 7.1. Para el Servicio de Terapia Respiratoria los mecanismos que toman más relevancia son la capacitación, la rotación y la evaluación. En las terapias intensivas la rotación y el aprendizaje son las actividades más practicadas.

El Departamento de Ingeniería Biomédica se concentra en el conocimiento codificado y en codificar el conocimiento. Las tres áreas practican sus propios mecanismos de aprendizaje sin una estrategia determinada y conjunta; es decir la implementación de estos mecanismos ha sido como una reacción que refleja a las exigencias que el trabajo en el Hospital requiere. La ventaja de ello es que estos mecanismos están totalmente diseñados para satisfacer las necesidades internas de las áreas que los practican; sin embargo, poseen la limitante de ser demasiado locales y por lo tanto poco flexibles para poder adaptarse o complementarse a las necesidades de otras áreas. Por ejemplo, el Departamento de Ingeniería Biomédica hace un gran uso del conocimiento codificado, de hecho los manuales son su fuente de conocimiento más valiosa; la razón es que no se les brinda capacitación y por lo tanto la única forma de aprender es siendo autodidacta y entonces explotan de los manuales el mayor conocimiento posible. Este mecanismo de aprendizaje es efectivo pero no se complementa con el manejo del conocimiento clínico pues los mecanismos de socialización que se practican, en el Servicio de Terapia Respiratoria y en las áreas de Terapia Intensiva, no incluyen al personal del Departamento de Ingeniería Biomédica.

Los mecanismos más importantes identificados para la socialización del conocimiento tácito son el aprendiz y la rotación, tanto para el Servicio de Terapia Respiratoria como para las Terapias intensivas. La codificación del conocimiento es una práctica con gran importancia en las tres áreas. Sin embargo el Departamento de Ingeniería Biomédica es el que ha obtenido mejores resultados pues ha logrado registrar Know How y Know Who tecnológico, lo cual ha sido una importante herramienta para el aprendizaje tecnológico.

Una importante característica de los usuarios de los equipos es que cada área le da una importancia diferente al aprendizaje tecnológico, lo cual es lógico dependiendo de cada área y de sus actividades principales. Por ejemplo, en el Departamento de Ingeniería Biomédica es donde más importancia le dan al conocimiento tecnológico, porque son los encargados del equipo médico de todo el Hospital. En las Terapias Intensivas privilegian al conocimiento clínico y en el Servicio de Terapia Respiratoria ambos son importantes y tal

vez por ello es que el personal del Servicio de Terapia Respiratoria es el que tiene más dominio de los equipos.¹

Las tres áreas han implementado varios mecanismos para transferir el conocimiento entre sus miembros. En el caso del Servicio de Terapia Respiratoria y de las Terapias Intensivas, el aprendizaje y la rotación de personal son actividades que favorecen la socialización del conocimiento, y tiene la particularidad de ser una actividad ininterrumpida. El Departamento de Ingeniería Biomédica no socializa el conocimiento entre sus miembros, pero si lo codifica lo cual le da una característica muy interesante, pues esta práctica ha ido conformando parte de la memoria tecnológica del Hospital Infantil de México. En este Departamento se puede encontrar el historial técnico de la mayoría de los equipos del Hospital, incluidos el Bear 1000 y el Baby log, con altos contenidos de Saber-Cómo (Know-How) y de Saber-Quién (Know Who). En un solo documento se pueden encontrar soluciones directas a problemas específicos de cada equipo y no solo como resolverlo, sino también quién lo puede resolver.

A pesar de que cada área ha implementado diferentes mecanismos de aprendizaje que les permite socializar y codificar el conocimiento; no existen mecanismos de coordinación para las tres áreas, cada una de ellas planea el aprendizaje tecnológico sin considerar al resto de los usuarios de las otras áreas. La falta de mecanismos de coordinación del aprendizaje no permite que el conocimiento sea compartido por todos los usuarios del Hospital y por ello el conocimiento presente, en algunos, no puede potencializarse al resto de los usuarios. Tal fue el caso del tardío proceso de transferencia de conocimiento del Baby log, pues la falta de mecanismos de coordinación no permitieron que la adquisición del Baby log se planeara estratégicamente desaprovechando el conocimiento que el Servicio de Terapia Respiratoria había logrado acumular.

Aún con la falta de mecanismos organizacionales de coordinación del aprendizaje, se puede decir que el proceso de transferencia tecnológica de ambos equipos dejó un

¹ En las entrevistas se les preguntó a los usuarios el nivel de dominio que creían tener de los ventiladores y los técnicos del Servicio de Terapia Respiratoria fueron los únicos que afirmaron manejar bien el equipo. A este respecto ambos proveedores coincidieron en afirmar lo mismo de los técnicos de este Servicio.

aprendizaje tecnológico importante. Esto se refiere al hecho de que el Hospital ya pudo tomar decisiones, con menos incertidumbre, en lo que respecta al futuro de la tecnología del Bear 1000 y el Baby log. Esto es, que el Hospital ha decidido continuar en la línea tecnológica del Baby log. Actualmente se gestiona la nueva inversión en estos equipos con la compra de los paquetes de actualización. Para el Bear 1000 los costos de la actualización no son factibles y se ha decidido no continuar en esa línea.

Si en un futuro se decide continuar con otra marca de ventiladores diferente a la de Bear Medical probablemente se deba comenzar de nuevo con los procesos de aprendizaje y el conocimiento acumulado hasta el momento, en la tecnología de Bear, ya no sea importante para el Hospital y nuevamente se tendrá que invertir en un nuevo proceso de aprendizaje, pues no hay que olvidar que estos tienen un costo.

En lo que respecta a los mecanismos de aprendizaje organizacional, se identificaron dos actividades diferentes, a las que en este trabajo se identificaron como “Circuito de Aprendizaje 1” y “Circuito de Aprendizaje 2”. El primer circuito el aprendizaje se da a través de la interacción del médico de las Terapias Intensivas con el técnico del Servicio de Terapia Respiratoria. Para el circuito 2 el aprendizaje es un proceso que surge de la supervisión de los programas de mantenimiento que los proveedores realizan a los ventiladores. Ambos mecanismos de aprendizaje organizacional no se coordinan con la intención de ello, mas bien surgen como una respuesta al trabajo conjunto.

Si el Hospital desarrollara mecanismos de coordinación para el aprendizaje se podrían alinear los esfuerzos de cada una de las áreas involucradas en el uso y manejo de la tecnología médica, además se podría potencializar el aprendizaje de unos cuantos a todos los miembros del Hospital.

En lo que respecta a la segunda interrogante de este trabajo y de acuerdo a la evidencia recolectada se puede decir que el éxito en la adopción de una nueva tecnología de equipo no solo depende de los mecanismos de aprendizaje implementados por el Hospital para ese fin. El éxito en la adopción de una nueva tecnología depende de factores como la

coordinación de los procesos de aprendizaje, planeados y alineados estratégicamente hacia un mismo objetivo y de las características de la transferencia de conocimiento del proveedor hacia el Hospital.

Los proveedores del Bear 1000 y del Baby log promulgan estrategias de mercado muy distintas, diversificación y especialización, respectivamente. También tienen visiones distintas de la capacitación, que es el único mecanismo de transferencia de conocimiento que ambos practican. Para el primero es uno de sus productos, para el segundo es un servicio en la venta de sus productos. A pesar de estas diferencias los dos proveedores transfieren el conocimiento de la misma manera: sesiones de capacitación sobre uso del equipo y entrega de manuales de uso y mantenimiento. Las sesiones de capacitación no incluyen los aspectos de servicio y mantenimiento del equipo. El Departamento de Ingeniería Biomédica nunca ha recibido un curso de capacitación promovido por el Hospital. Los cursos que el personal ha tomado han sido negociados por ellos mismos; algunos han sido sin costo por las buenas relaciones con algunos proveedores, otros han sido pagados por ellos mismos.

Cuando se mencionó que el Hospital debe de planear, alinear y coordinar los mecanismos de aprendizaje para garantizar la adopción de una nueva tecnología de equipo, también se refiere a que una correcta planeación se encarga de favorecer el aprendizaje en un ambiente propicio para ello. El Departamento de Ingeniería Biomédica debe de ser objeto de inversión en conocimiento. Sus ingenieros requieren de ser capacitados e involucrados, en la tecnología que se adquiere, de la misma forma que el resto de los usuarios.

Se puede concluir que más allá de las características de los proveedores de la tecnología y de los equipos mismos: la coordinación entre las áreas usuarias de los ventiladores y sus procesos es lo que determina la velocidad y la dirección del aprendizaje para el manejo de una nueva tecnología de ventilación mecánica en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez"

BIBLIOGRAFIA

American Hospital Association (1976), *Manual de Ingeniería de Hospitales: Organización, Administración y Mantenimiento*, Limusa

Arrow, K.J. (1974), *The Limits of Organization*, New York, W.W. Norton & Company.

Bell, M. and K. Pavitt (1995), "The Development of Technological Capabilities", in I.u. Haque (ed.), *Trade, Technology and International Competitiveness*, pp. 69-101, Washington, The World Bank.

Bronzino Joseph D. (1995), *The Biomedical Engineering Handbook*, CRC-Press, IEEE-Press.

Corona, J.M., G. Dutrénit y C.A. Hernández (1994), "La Interacción Proveedor-Usuario: Una Síntesis del Debate Actual", *Comercio Exterior*, Vol. 44, no. 8, pp. 683-694.

Corona y Hernández (2000) "Relación Proveedor-Usuario y Flujos de Información Tecnológica en la Industria Mexicana", *Comercio Exterior*, vol. 50, Núm.9, septiembre, p.759-770

Dodgson M. (1993), "Organizational Learning: A Review of Some Literatures", *Organizational Studies*, Vol. 14, no. 3, pp. 375-394.

Dutrénit, G. (2000), *Learning and Knowledge Management in the Firm: From Knowledge Accumulation to Strategic Capabilities*, Cheltenham: Edward Elgar.

Dutrénit, G. y A. Vera-Cruz (2000), "Fuentes de conocimiento para la innovación en la industria química mexicana", *Comercio Exterior*, vol. 50, Núm.9, Septiembre, p.786-798.

Ernst, D. y Lundvall, B.A. (1997), "Information Technology in the Learning Economy- Challenges for Developing Countries", *Danish Research Unit for Industrial Dynamics*, Febrero de 1998

Geddes, L.A. y Baker, L.E. (1968), *Principles of Applied Biomedical Instrumentation*, third Ed., Wiley Interscience.

Hernández, C. (1998), "La Relación Innovativa entre el Productor y el Usuario de Tecnología: El Papel del Usuario en el Sector de Aparatos de Medición y Control", Tesis, Maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico, UAM-X, México .

HIM (1968), "Historia de la Fundación del Hospital Infantil de México", Informe de los XXV años. Suplemento No. 5 del Boletín Médico del Hospital Infantil de México.

Huber, G.P. (1996), "Organizational Learning: the Contributing Processes and the Literatures", in M.D. Cohen and L.S. Sproull (eds.), *Organizational Learning*; pp. 124-162, California: Sage Publications.

Jiménez, M del C. (1999), El Sistema de Información, el Aprendizaje y la Innovación Tecnológica; el Caso de seis Empresas de la Industria Farmacéutica en México, Tesis, Maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico, UAM-X, México.

- Kim, L. (1997), *From Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston MA.: Harvard Business School Press.
- Leonard, D. y S. Sensiper (1998), "The Role of Tacit Knowledge in Group Innovation", *California Management Review*, Vol. 40, no.3, (spring), pp. 112-132.
- Leonard-Barton, D. (1992), "The Factory as a Learning Laboratory", *Sloan Management Review*, Vol. 34, no. 4 (fall), pp. 23-38.
- Leonard-Barton, D. (1995), *Wellsprings of Knowledge*, Boston MA.: Harvard Business School Press.
- Lundvall, B.A. (1988), "Innovation as an Interactive Process: from User-Producer Interaction to the National System of Innovation", en G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*; New York: Columbia University Press.
- Lundvall, B.A., (1992), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter Publishers.
- Marengo, L. (1992), "Co-ordination and Organizational Learning in the Firm", *Journal of Evolutionary Economics*, no. 2, pp. 313-326.
- Nelson, R. (1993), *National Innovation Systems*, New York: Oxford University Press.
- Nomaka, I y H. Takeuchi (1995), *The Knowledge creating company*, New York: Oxford University Press.
- Porter, M. (1991), *La Ventaja Competitiva de las Naciones*, Vergara .
- Porter, Teisberg, Brown (1999), "Conseguir que funcione la competencia en la asistencia sanitaria"; *Ser Competitivo*. De. Deusto, S.A.
- Senge, P.M. (1990), *The Fifth Discipline*, New York: Doubleday.
- Toussant, Aragón Eugenio (1983) "Hospital Infantil de México 1943-1983", González Cosío, México, D.F.
- Villavicencio, D. (1990), "La Transferencia de Tecnología: Un Problema de Aprendizaje Colectivo", *Argumentos*, no. 10-11, pp. 7-18.
- Villavicencio, D. y R. Arvanitis (1994), "Transferencia de Tecnología y Aprendizaje Tecnológico. Reflexiones Basadas en Trabajos Empíricos", *El Trimestre Económico*, Vol. LXI(2), no. 242 (abril-junio), pp. 257-279.
- Webster, John. G. Y Cook, Albert M. (1979), *Clinical Engineering Principles and Practices*, Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Yin, R.K. (1994), *Case Study Research. Design and Methods*, Second Ed, Applied Social Research Methods Series, Volume 5; *California*: Sage Publications.